



ANNALES

DES

TRAVAUX PUBLICS.

ANNALES

DES

TRAVAUX PUBLICS.

ANNALES

DES

TRAVAUX PUBLICS.

La Commission n'entend pas, par l'insertion des documents, assumer la responsabilité des théories qui y sont émises.
(*Extrait de l'article* **16** *du Règlement d'ordre et d'attributions de la Commission des* **Annales des travaux publics.**)

ANNALES

DES

TRAVAUX PUBLICS

DE BELGIQUE.

DOCUMENTS SCIENTIFIQUES, INDUSTRIELS OU ADMINISTRATIFS,
CONCERNANT L'ART DES CONSTRUCTIONS, LES VOIES DE COMMUNICATION
ET L'INDUSTRIE MINÉRALE.

TOME PREMIER.





BRUXELLES,
IMPRIMERIE DE VANDOOREN FRÈRES,
RUE DE LA RÉGENCE, N° 14.
1843.

RAPPORT AU ROI.

SIRE,

La Belgique, fière de ses constructions d'utilité publique, de ses routes, de ses canaux, de ses chemins de fer, renferme en outre un grand nombre d'exploitations de mines et d'établissements métallurgiques. La réunion des branches d'administration qui concernent ces grands intérêts nationaux, y compris les postes, compose le ministère des travaux publics.

Je prie Votre Majesté de revêtir de son approbation le projet d'arrêté organique ci-joint, ainsi qu'un second arrêté nommant les membres de la commission des *Annales*.

LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS,

L. DESMAISIÈRES.

ARRÊTÉS

RELATIFS A L'ORGANISATION DE LA COMMISSION DES ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS.

LÉOPOLD, ROI DES BELGES,

A TOUS PRÉSENTS ET A VENIR, SALUT.

Voulant réunir en un corps d'ouvrage et publier les documents intéressant les travaux publics du royaume, qui se rattachent, soit aux sciences exactes, soit aux perfectionnements de l'industrie,

Sur la proposition de notre Ministre des travaux publics,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ART. 1er. Il est créé, sous le titre d'*Annales des travaux publics de Belgique*, un recueil de documents scientifiques, industriels ou administratifs, concernant l'art des constructions, les voies de communication et l'industrie minérale.

ART. 2. Cette publication, fondée sous les auspices du gouvernement, est placée sous la direction d'une commission dont les membres sont nommés par Nous.

La commission se composera de neuf membres.

Nous nous réservons d'étendre ultérieurement ce cadre.

ART. 3. Le président et le secrétaire sont nommés par Nous, dans le sein de la commission.

ART. 4. La commission arrêtera un règlement d'ordre intérieur, qui sera soumis à notre approbation par notre Ministre des travaux publics.

Notre Ministre des travaux publics est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera inséré au *Bulletin officiel*.

Donné à Bruxelles, le 8 novembre 1841.

LÉOPOLD.

PAR LE ROI :

LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS,

L. DESMAISIÈRES.

Par arrêtés royaux, en date du 8 novembre 1841 et du 4 juin 1842, ont été nommés membres de la commission directrice des *Annales* :

MM. Baron Évain, lieutenant-général, ministre d'État, *président;*
Teichmann, inspecteur-général des ponts et chaussées;
De Moor, inspecteur divisionnaire, id.;
H. Guillery, ingénieur de 1re classe, id.;
Frédérix, lieutenant-colonel d'artillerie, directeur de la fonderie royale de canons, à Liége;
La Hure, capitaine-lieutenant de vaisseau ;
Auguste Visschers, directeur de l'administration des mines, conseiller honoraire au conseil des mines;
Quetelet, directeur de l'observatoire à Bruxelles;
Devaux, ingénieur en chef des mines, inspecteur des études à l'école spéciale des mines, à Liége ;
Lamarle, professeur et inspecteur des études à l'école spéciale du génie civil, à Gand.

Les fonctions de secrétaire, en vertu d'une décision ministérielle en date du 30 novembre 1842, sont remplies provisoirement par M. H. Guillery, ingénieur des ponts et chaussées (1).

Par disposition ministérielle du 10 juin 1842, M. J. Du Pré, sous-ingénieur des ponts et chaussées, à Bruxelles, est nommé secrétaire-adjoint de la commission directrice des *Annales des travaux publics*.

RÉGLEMENT D'ORDRE ET D'ATTRIBUTIONS DE LA COMMISSION DIRECTRICE.

LÉOPOLD, ROI DES BELGES,

A TOUS PRÉSENTS ET A VENIR SALUT.

Revu nos arrêtés du 8 novembre 1841, dont le premier institue un recueil d'*Annales des travaux publics*, et le second nomme les membres de la commission directrice de cette publication ;

(1) MM. Cauchy, ingénieur en chef des mines, et Laurillard-Fallot, major du génie militaire, décédés dans le courant de l'année 1842, avaient été nommés membres de la commission des *Annales*, par l'arrêté royal du 9 novembre 1841.

Sur la proposition de notre Ministre des travaux publics,

Nous avons arrêté et arrêtons :

CHAPITRE PREMIER.

DE LA COMMISSION.

ART. 1er. Les séances ordinaires de la commission ont lieu le premier lundi de chaque mois.

La commission peut être réunie extraordinairement sur convocation écrite du président, envoyée cinq jours d'avance.

ART. 2. La commission ne peut délibérer si la moitié au moins de ses membres n'est réunie : les noms des membres présents sont mentionnés au procès-verbal.

ART. 3. La commission nomme dans son sein un vice-président, pour remplacer le président en cas d'absence.

Lorsque le président et le vice-président se trouvent absents, la commission est présidée par le membre doyen d'âge, le secrétaire excepté.

ART. 4. Le secrétaire est remplacé, en cas de besoin, par un secrétaire-adjoint, à désigner parmi les ingénieurs de l'État en résidence à Bruxelles ; ce dernier, ne faisant point partie de la commission, ne prend point part à ses délibérations.

ART. 5. La durée du mandat des membres de la commission est de quatre années. La commission se renouvelle tous les deux ans par moitié ; le sort désignera ceux de ses membres qui, la première fois, cesseront d'en faire partie. Leur mandat peut leur être continué.

CHAPITRE II.

DES SÉANCES.

ART. 6. Le président ouvre et clôt les séances, communique la correspondance, accorde la parole, pose les questions et prononce les décisions. Il est spécialement chargé de veiller à l'exécution du règlement.

ART. 7. Une liste, destinée à recevoir la signature des membres présents, est déposée sur le bureau et arrêtée à la fin de la séance par le secrétaire.

Art. 8. Il est tenu un procès-verbal de chaque séance ; le secrétaire le rédige et en donne lecture au commencement de la séance suivante ; il est transcrit, après son adoption, sur un registre à ce destiné, et signé par le président et le secrétaire.

Il en est transmis une copie au Ministre des travaux publics.

Art. 9. Le président ayant déclaré la séance ouverte, le secrétaire, après la lecture du procès-verbal de la séance précédente, donne connaissance des pièces reçues depuis la dernière réunion. La commission procède, s'il y a lieu, à la nomination des sous-commissions chargées de l'examen des documents.

Art. 10. Les rapporteurs des sous-commissions dont le travail est terminé, donnent ensuite lecture de leurs rapports. Cependant, si la commission le juge à propos, ces rapports et les pièces qui en sont l'objet sont envoyés en communication successivement à tous les membres, avant de devenir l'objet d'une délibération.

Ces membres se les adressent les uns aux autres, suivant l'ordre qui sera arrêté par la commission.

Art. 11. Chaque membre a le droit de soumettre à la commission des propositions écrites et signées par lui. Mention en est faite au procès-verbal.

La discussion de ces propositions est remise à la séance suivante, si deux membres le demandent.

L'ordre du jour ou la question préalable peuvent toujours être invoqués.

Art. 12. L'auteur de la proposition est de droit adjoint à la sous-commission chargée de l'examiner, afin de lui fournir les éclaircissements nécessaires.

Art. 13. Toutes les décisions sont prises à la majorité absolue des membres présents.

En cas de partage des voix, l'objet de la discussion est renvoyé à la séance suivante, et, si le partage se renouvelle, la voix du président est prépondérante.

CHAPITRE III.

DES TRAVAUX.

Art. 14. La commission reçoit tous les mémoires et documents qui lui sont adressés, concernant les travaux publics du royaume,

soit sous le rapport de la théorie, soit sous le rapport de l'exécution; elle les examine et décide s'ils doivent être insérés intégralement ou par extrait dans les *Annales*.

Art. 15. Le secrétaire est chargé de la conservation des archives, de la rédaction et de la lecture des procès-verbaux, de la correspondance courante et généralement de tout le travail du bureau.

Il surveille, en outre, l'impression du texte, la gravure des planches et la distribution des *Annales* aux autorités constituées et aux correspondants.

Art. 16. L'insertion des mémoires et autres documents ne peut avoir lieu sans l'approbation de la commission.

La commission n'entend pas, par l'insertion des documents, assumer la responsabilité des théories qui y sont émises.

Art. 17. Lorsque la commission se décide pour l'insertion partielle ou en abrégé, cette insertion n'a lieu qu'avec l'assentiment préalable de l'auteur, sauf pour les documents transmis d'office.

Art. 18. Tout mémoire ou document destiné à l'insertion doit être transmis, franc de port, au secrétaire.

Art. 19. Le secrétaire fait de chaque document une analyse sommaire. Le mémoire, accompagné de cette analyse, est soumis à la commission, qui désigne trois de ses membres pour en prendre connaissance, et, d'après cet examen, lui en proposer l'insertion ou le renvoi à l'auteur.

Les membres des sous-commissions se transmettent les pièces d'après l'ordre qui sera réglé; ils y joignent leurs observations par écrit.

Les pièces et les observations auxquelles elles ont donné lieu, sont renvoyées au rapporteur.

Art. 20. Au besoin, les sous-commissions répètent ou font répéter sous leurs yeux, par des hommes spéciaux, les expériences annoncées par les auteurs.

Art. 21. Sauf désignation contraire, le premier membre nommé est rapporteur de la sous-commission. Il doit soumettre son rapport à l'approbation de ses collègues et le remettre ensuite au secrétaire de la commission.

Art. 22. Tout auteur dont le travail aura été inséré dans les *Annales*, a droit à cinquante exemplaires de son mémoire tirés à part.

ART. 23. Il est tenu un registre d'ordre où sont inscrits les documents adressés à la commission.

Ce registre contient :

1°. Le numéro d'inscription;

2°. Le titre principal;

3°. Le nom de l'auteur;

4°. La date de l'envoi.

ART. 24. Toute les pièces adressées à la commission sont datées et paraphées par le secrétaire, le jour de leur réception.

ART. 25. La correspondance de la commission est signée par le président et le secrétaire. Elle a lieu, en dehors de la capitale, sous le couvert du département des travaux publics.

ART. 26. Toute demande tendante à recueillir des renseignements au moyen du concours des autorités ou des fonctionnaires de l'État, doit être adressée directement par la commission au chef du département auquel ils ressortissent.

CHAPITRE IV.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

ART. 27. A la fin de chaque année, l'indemnité allouée aux membres de la commission, pour droit de présence, est répartie entre eux, d'après le nombre des présences constatées à chaque séance. Le secrétaire reçoit de plus une indemnité fixe de quinze cents francs, et trois cents francs pour matériel ou frais de bureau. Il est alloué au secrétaire-adjoint une somme fixe de mille francs.

ART. 28. Le relevé sommaire des listes de présence, arrêté par le président et le secrétaire, est transmis au mois de décembre au Ministre des travaux publics, pour liquidation.

Les indemnités du secrétaire et du secrétaire-adjoint, ainsi que la somme allouée pour frais de bureau, sont payables par trimestre.

Notre Ministre des travaux publics est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Paris, le 13 avril 1842.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS,

L. DESMAISIÈRES.

ANNALES

DES

TRAVAUX PUBLICS.

ANNALES

DES

TRAVAUX PUBLICS.

DOCUMENTS SCIENTIFIQUES, INDUSTRIELS OU ADMINISTRATIFS, CONCERNANT L'ART DES CONSTRUCTIONS, LES VOIES DE COMMUNICATION ET L'INDUSTRIE MINÉRALE.

Un ingénieur distingué, frappé des effets immédiats d'un bon système de navigation intérieure sur le commerce, l'agriculture, les arts industriels et les divers éléments de la prospérité des peuples, a pensé que l'histoire des canaux d'un pays pourrait être considérée comme celle de sa civilisation.

Cette idée est pleine de justesse; mais elle est peut-être trop restreinte.

Ce n'est pas seulement dans l'état des voies navigables que se manifeste le degré de civilisation d'un pays : c'est dans l'étendue, la multiplicité et le perfectionnement de toutes les espèces de voies de communication, comme aussi, sans aucun doute, dans la conduite intelligente de ses travaux publics en général. Mais les voies de communication, c'est là le principe : les autres travaux n'en sont qu'un corollaire.

On trouverait, en remontant aux anciens peuples de l'Orient, à qui l'heureux climat sous lequel ils vivaient assurait en tout temps des relations faciles, que leur puissance, fondée par la conquête, s'est maintenue et propagée par la facilité des communications.

La Grèce profita des mers dont elle est baignée pour porter en Asie les sciences et les arts qui faisaient sa gloire.

Les Carthaginois ne sont parvenus à se maintenir pendant seize ans au cœur de l'Italie que par la difficulté qu'opposait le défaut de routes aux mouvements des armées romaines; et la puissance romaine, au contraire, n'est parvenue à s'asseoir dans les Gaules qu'à l'aide des routes stratégiques dues à la prévoyance de ses habiles généraux, routes dont les restes sont encore pour nous d'utiles moyens de communication, et même, dans certaines parties de notre pays, les seuls qui soient praticables.

Il est remarquable que les routes construites par les peuples de l'antiquité n'aient eu pour but que la conquête; les communications intérieures ne paraissent avoir attiré l'attention ni des gouvernements ni des citoyens, ni des états ni des villes, et chacun se préoccupait bien plus d'acquérir de l'importance et des richesses en nouant des relations avec le dehors, qu'il ne cherchait à établir ou à faciliter des rapports de bon voisinage avec les populations environnantes.

Carthage, en guerre avec toute l'Afrique, allait exploiter les mines de plomb de la Grande-Bretagne.

Le même fait s'observe chez les peuples modernes.

La Suède, qui a joué à diverses époques un rôle des plus importants dans les affaires générales de l'Europe, a été si longtemps privée de communications intérieures, que son littoral tirait de la Finlande ses approvisionnements de toute espèce, y compris le bois. Ce n'est, le croirait-on? que sous le règne du roi actuel, grâces aux lumières de Charles-Jean, qu'elle vient d'être dotée des routes qui la traversent en tout sens; c'est depuis peu d'années qu'elle s'enrichit par l'exploitation de carrières et de forêts auparavant inabordables.

L'ouverture des canaux et des routes qui fertilisent l'Écosse, a seule mis fin aux guerres civiles, à la famine, à l'émigration qui la dépeuplaient, et c'est d'hier à peine que cette contrée, sortie de la misère, chasse la pauvreté par les trésors que lui procurent ses mines, son agriculture, ses fabriques et une foule d'industries que le manque de communications empêchait de naître.

Il y a quelques années que les marbres des États-Unis se payaient à Nantes moins cher que les marbres de France.

Chez nous enfin les faits ne sont-ils pas les mêmes?

Nos annales nous montrent la ville de Dinant, qui, dès le XIe siècle, entretient au loin et partout des relations commerciales, continuellement en lutte avec Bouvignes, son faubourg, pour ainsi dire, et ce n'est qu'en 1611 qu'elle établit une barque marchande sur Givet, qui n'est qu'à 3 lieues d'elle.

Bruges, qui était au XIIIe siècle, par son commerce immense, une des villes les plus florissantes de l'Europe, guerroie presque sans relâche avec la ville de Gand, et le beau canal qui lie entre elles ces deux villes ne date que des premières années du XVIIe siècle.

Malines, devenue la station principale de nos chemins de fer, le centre des communications du pays, retarda de 100 ans, par une opposition persévérante, l'ouverture du canal de Willebroeck.

Elle ne causa pas moins de retard à l'établissement du canal de Louvain.

Ainsi les populations ont fait d'abord et longtemps ce que nous voyons encore dans nos campagnes, où l'on aime mieux ne pas faire pour soi-même ce dont les autres pourraient directement ou indirectement tirer avantage. La crainte d'être utile en quelque chose à son voisin empêche nos cultivateurs de boucher une ornière, de combler une flache, d'assécher une mare, et les chemins vicinaux, abandonnés par l'égoïsme, non seulement ne s'améliorent point, mais se détériorent de plus en plus.

Un esprit communal trop rétréci portait nos villes à agir de même, à ne faire, chacune pour soi, que ce qui ne pouvait, avec certitude, servir en rien à d'autres.

On ne sait vraiment comment les peuples auraient eu des communications entre eux, comment les parties d'un même pays en seraient venues à se joindre et à former un tout, tant les diverses localités, loin de s'attirer l'une vers l'autre par

une commune sympathie, se repoussaient par une mutuelle répugnance, si Dieu lui-même n'y eût pourvu, s'il n'eût existé un lien naturel, si les fleuves et les rivières n'eussent forcé des populations très-éloignées à se rapprocher et à se connaître, s'ils ne les eussent unis par des intérêts communs.

Cette tendance que la Belgique et la France ont manifestée dans tous les temps à réunir leurs intérêts commerciaux et industriels, tendance qui s'accroîtra par l'établissement d'un chemin de fer entre Bruxelles et Paris, et qui est telle que, tôt ou tard, elle amènera une union douanière, ne se serait peut-être jamais révélée, parce que jamais peut-être elle n'eût pris naissance, si l'Escaut et la Meuse n'arrosaient les deux pays. Otez la Meuse et l'Escaut, la Belgique et la France n'ont plus que des relations insignifiantes, qui rendraient problématique le succès d'un chemin de fer, que cependant aujourd'hui les deux peuples appellent de tous leurs vœux.

Des relations plus lointaines encore sont devenues intimes entre des peuples rapprochés par la mer qui, depuis plus de trois siècles, unit les peuples qu'autrefois elle séparait.

Les voies navigables, les plus étendues de toutes, les plus faciles, les plus économiques, ont commencé et entretenu les rapports de ville à ville, de peuple à peuple; elles se complètent par l'établissement des chemins de fer, qui viennent suppléer à l'absence ou à l'insuffisance des rivières et des canaux.

C'est que la société est la fin de l'homme : c'est la condition de ses progrès et de l'accomplissement de sa mission sur la terre. Des mers orageuses, de brûlants déserts sont de vains obstacles : l'industrie nous fournit des navires, et la nature elle-même nous présente le chameau.

Avant d'arriver au point où nous sommes parvenus, que de détours à parcourir! Que de lenteurs dans nos progrès! Notre pays, dont toutes les parties sont reliées par des chaussées, par des canaux et par des chemins de fer qui n'en font plus qu'une vaste ville, dont les ports sont Anvers et Ostende, les

ateliers Gand, Mons, Liége, Charleroy, et qui est en communication avec le dehors par tous ses points, notre pays est demeuré longtemps privé des communications regardées à l'heure qu'il est comme les plus vulgaires. Notre premier canal, celui de Bruxelles à Willebroeck, n'a été ouvert qu'en 1561, et notre première route pavée, plus moderne de plus d'un siècle, ne date que de 1680; encore n'est-elle pas l'œuvre du pays : ce n'était qu'une voie militaire tracée sur Ypres par le Maréchal de Vauban.

Chose singulière! Riches de chaussées pavées, de chaussées d'empierrement, de canaux, de chemins de fer, de grandes communications de tout genre, nous venons seulement de prendre des mesures efficaces pour l'amélioration de nos voies vicinales; et partout, dans tous les pays, on a suivi la même marche : on finit par où il semble qu'il eût été naturel de commencer.

C'est que la force d'un pouvoir central organisé pour la paix est des plus récentes, et que son influence commence à peine à se faire sentir. L'organisation des sociétés a toujours été pour la guerre, et le jeu des pouvoirs a toujours été difficile et embarrassé pendant la paix.

De là cette incohérence dans les travaux publics, cette absence complète de direction qui a si longtemps subsisté, et par suite de laquelle les progrès de la civilisation ont été si lents; car une mauvaise direction des travaux publics apporte ou maintient, aux développements matériels et intellectuels d'un peuple, des entraves qu'une bonne direction atténue au moins, quand elle ne les fait pas entièrement disparaître.

Nous avons des routes tortueuses sans nécessité aucune; d'autres, dont les pentes et les rampes ne sont déterminées par aucun calcul; il y en a qui passent près de communes populeuses sans y toucher, et des rivières sont devenues d'un parcours dangereux par des travaux conçus dans des idées purement locales.

Les ponts sur la Meuse, par exemple, ont été faits par les

villes mêmes que longe ou traverse ce fleuve; chacune d'elles, libre dans son travail, satisfaite d'une construction destinée à joindre les deux rives, s'est peu mise en peine des inconvénients qui en résulteraient pour la navigation; et, si elle s'en est occupée, on peut croire, vu l'époque de ces constructions, qu'elle s'est plutôt applaudie qu'affligée des obstacles qu'elle opposait aux relations des autres villes.

C'est toujours au détriment de quelque industrie, de quelque partie de la société, que les travaux publics s'effectuent isolément, sans rapport les uns avec les autres. L'effet contraire est le produit de leur bonne entente et de leur ensemble.

L'importance que ces travaux ont prise chez nous depuis peu d'années, a nécessité la création d'un ministère spécial, appelé par conséquent à hâter ou à retarder nos progrès, selon la direction qu'il saura donner aux travaux publics.

Cette direction, qu'on ne s'y trompe pas, s'étend bien au-delà des bornes qu'on pourrait être tenté de lui assigner. Elle ne se renferme point dans ce qui concerne les voies de communication ouvertes aux frais de l'état : par les concessions et les subsides, elle embrasse les communications provinciales et vicinales. C'est à elle qu'il est réservé de vivifier et de rendre à l'agriculture les bruyères du Luxembourg et de la Campine, et de donner des moyens d'écoulement aux produits de la Hesbaye; il dépend d'elle d'accélérer les embellissements, les améliorations que réclament la plupart des communes du royaume : par l'établissement de marchés couverts, qui, à la honte de notre civilisation, manquent presque partout; par la construction, l'agrandissement ou une meilleure distribution des salles d'école; par l'assainissement des hôpitaux et des hospices, et par tant d'autres perfectionnements également nécessaires.

La direction des travaux publics comprend celle de l'exploitation des mines et des houillères, partie si considérable de la richesse territoriale, et à laquelle sont liées les exploitations métallurgiques, les usines à fer et à zinc, la fabrication des

machines, et tous ces établissements qui ont répandu au loin la réputation de notre industrie.

Cette direction n'a pas été oisive, et, depuis l'organisation du département ministériel qu'elle forme, une activité surprenante a été donnée aux entreprises les plus variées, les plus diverses.

Après tant de travaux exécutés, tant d'autres en projet ou que le bon sens public fait déjà prévoir, il devenait indispensable qu'une publication spéciale, ayant pour but de coordonner les faits accomplis dans un passé déjà loin de nous, comme ceux que les dernières années ont vus éclore, en donnât un historique intéressant pour toutes nos provinces, en développât l'objet et la fin, fît connaître les procédés particuliers, les détails de construction propres à l'ingénieur qui les a conduits, et peut-être ne peut-on concevoir une publication d'un caractère plus éminemment national : c'est à nos yeux un des plus beaux monuments qu'il soit possible d'élever à la gloire de la Belgique.

Si c'en était ici le lieu, nous nous arrêterions pour jeter un coup d'œil en arrière, pour rappeler l'influence que les immenses travaux entrepris en Belgique durant ces dernières années ont exercée sur les esprits au dehors, les préventions que leur continuation laborieuse et persévérante a dissipées, les sentiments de bienveillance qu'ils ont éveillés pour nous dans le sein de cabinets en suspens, les assurances d'approbation et de sympathie qu'ils nous ont values; mais cette conséquence si honorable, si glorieuse, des travaux commencés et conduits à terme depuis 1830, ressortira d'elle-même du simple narré des faits que reproduiront les *Annales*, et ce sera une preuve de plus, une manifestation éclatante des effets politiques dus à la direction des travaux publics.

Une semblable publication ne devait point être limitée aux constructions proprement dites; aussi, selon les termes de l'arrêté royal qui l'a créée, il s'agit « de réunir en un corps d'ouvrage et de publier les documents intéressant les travaux

publics du royaume, qui se rattachent, soit aux sciences exactes, soit aux perfectionnements de l'industrie ». La généralité de cette œuvre nationale est donc suffisamment étendue, et, dans son vaste cadre, elle offre à tous les travaux, à une simple note, dès qu'elle constate un fait jusque-là inaperçu, comme au mémoire le plus développé, lorsque la matière l'exige, une place qui leur est marquée d'avance. Son royal fondateur n'a pas perdu de vue que les arts s'enchaînent et que les découvertes de tout genre se prêtent un mutuel appui: l'Amérique est due à l'invention de la boussole, qui a changé la navigation maritime, modifiée de nouveau par l'application de la machine à vapeur aux plus grands vaisseaux; la lampe de Davy est venue assurer la sécurité, et, par conséquent, permettre l'extension des exploitations souterraines, et, sans la locomotive, on attendrait encore l'établissement des chemins de fer.

Les *Annales des travaux publics* sont donc un ouvrage dont la rédaction est confiée à tous les constructeurs du pays, à tous les savants dont les recherches sont susceptibles d'applications pratiques, à tous les industriels dont l'opiniâtre persévérance perfectionne les procédés, et la commission directrice n'est appelée qu'à choisir et à classer les matériaux fournis par tous.

Les constructions de tout genre trouveront ici à se produire. Une large part est acquise dans ce recueil aux travaux de l'artillerie et du génie militaire, aux produits de leurs établissements, aux constructions qu'ils exécutent; une autre est réservée pour les arsenaux de la marine, à la prospérité de laquelle s'attache le succès de notre commerce extérieur, et d'où dépend, peut-être plus qu'on ne croit, la stabilité de notre indépendance. Le calme dont nous jouissons ne doit point faire oublier que le ciel n'est pas toujours serein, que les plus beaux jours sont parfois précurseurs de l'orage. Sans doute on peut espérer une alliance durable entre les puissances de l'Europe; mais il est encore à l'horizon plus d'un point

noir, qui, sans inspirer de craintes sérieuses et présentes, doivent néanmoins éveiller une juste prévoyance, et, plus nous avançons, plus l'intelligence influe sur l'issue des batailles. Les loisirs qui nous sont accordés doivent donc être utilisés pour perfectionner nos moyens d'attaque et de défense. Dans aucun cas d'ailleurs la prudence humaine ne doit négliger l'ancien adage : *Si vis pacem, para bellum.*

Du reste, la modération des cabinets européens, le caractère personnel des princes qui président à nos destinées, sont de nature à rassurer les plus timides et à faire naître la confiance dans l'avenir. Il semble que tout le monde aujourd'hui comprenne que la guerre n'est qu'un horrible fléau, que la paix, état régulier des sociétés, est pour l'humanité le premier des biens. Elle seule peut cicatriser les plaies causées depuis deux siècles par de trop longues dissensions, et, dans ces derniers temps, par des guerres acharnées qui viennent d'engloutir des générations entières et d'immenses richesses.

Que serait à cette heure l'industrie, si les millions de bras moissonnés par la guerre eussent rempli nos ateliers? Si les milliards perdus dans les dépenses de la guerre, comme fondus dans un incendie, sans qu'il en reste aucune trace, eussent été employés en routes, en canaux, en communications, en perfectionnements de toute espèce? Si les intelligences mortes infécondes, ou fécondes seulement pour le mal, se fussent appliquées aux progrès des arts utiles?

La paix! La paix! C'est le vœu perpétuel des sages, c'est le cri des nations de nos jours.

Après les misères d'un despotisme indécis et sans lumière, les troubles introduits par la réforme religieuse, la réaction peut-être un peu vive des cinquante dernières années, il ne se peut pas que les passions politiques s'éteignent tout à coup; mais nous les voyons peu à peu s'amortir. Les esprits ardents flotteront quelque temps encore entre les principes de la monarchie pure et les doctrines d'une démocratie exclusive; mais les hommes de labeur, les hommes adonnés aux travaux

intellectuels ou matériels, eux sur qui reposent les véritables espérances, parce qu'ils sont entrés, de gré ou à leur insu, dans le grand mouvement humanitaire qui entraîne notre époque : ces hommes, dis-je, fixeront à la longue, par le besoin qu'ils ont de l'ordre et de la paix, les oscillations du corps social ; ils affermiront à la fois les institutions populaires qui garantissent les libertés publiques, et les prérogatives salutaires de la royauté qui font de la couronne la protectrice des droits de tous. Des travaux publics bien dirigés, des communications sûres et faciles, hâteront la maturité des saines idées d'économie politique, mettront un terme aux préjugés internationaux, et multiplieront les points de contact des nations le moins en rapport aujourd'hui. Dans un avenir peu éloigné de nous peut-être, les peuples divers, lassés des divisions qui les appauvrissent, recherchant chacun l'union et l'alliance des autres, imprimant à leur industrie une impulsion active, couvriront de vaisseaux chargés de leurs produits, les mers dont ils se sont trop longtemps disputé l'empire ; renonçant à de vieilles haines, ils joindront leurs efforts pour répandre dans de moins heureuses contrées le bienfait de la civilisation, et ils marcheront unis par le lien du travail et de la paix.

Puisse la Providence faire pour nous, génération sortie du chaos des révolutions, ce qu'elle a fait pour les éléments sortis du chaos du monde :

Dissociata locis concordi pace ligavit.

Le 20 avril 1842. H. G.

CHEMIN DE FER.

PRÉCIS HISTORIQUE

SUR LA CONSTRUCTION DES CHEMINS DE FER EN BELGIQUE.

INTRODUCTION.

Si quelque jour les matériaux d'une histoire complète des travaux publics dans nos provinces étaient recueillis, et que cette histoire vînt à paraître, on serait surpris de la haute importance que les Belges, à toutes les époques, ont attachée à l'ouverture et à l'entretien de leurs voies de communication pour la facilité des relations et du commerce. Au milieu des plus grands revers, comme dans les temps de la plus brillante prospérité, les administrations des villes et des provinces se préoccupaient de ces soins avec ardeur; les ingénieurs et les écrivains étudiaient et discutaient la matière, les intérêts divers se produisaient au grand jour, éveillaient l'attention de l'administration supérieure, réclamaient son appui et hâtaient son action; mais le plus souvent des difficultés désespérantes venaient arrêter l'exécution des projets les plus utiles; tantôt une ville rencontrait la rivalité d'une autre ville, ou bien c'était une province entière qui portait ombrage à une autre province; d'autres fois, lorsque, pour nous mettre en possession de nos avantages naturels, nous avions besoin du concours ou de la tolérance de l'étranger, nous nous trouvions en présence d'obstacles plus insurmontables

encore. Les années et les siècles s'écoulaient de la sorte dans des luttes longtemps stériles, mais d'où la persévérance de nos ancêtres finissait pourtant par tirer quelque fruit. C'est ainsi que, malgré la longue résistance des Brugeois, les Gantois obtinrent ce passage jusqu'à la mer, désiré, demandé par plus de dix générations; Anvers, après une fermeture non interrompue de 210 années, jouit maintenant sans trouble de la navigation de l'Escaut, quoique le fameux Pitt, à la fin du siècle dernier, ait proclamé, du haut de la tribune britannique, que l'ouverture de ce fleuve serait une violation flagrante du droit des gens. Charleroy, par son canal, est en communication avec Bruxelles et Anvers; l'Escaut se trouve rattaché à la Meuse et il le sera bientôt avec le Rhin. Telle est l'œuvre qui vient de s'accomplir de nos jours, sous nos yeux, œuvre grande, mais pénible, mais laborieuse, si l'on réfléchit que les archiducs Albert et Isabelle, que l'empereur Napoléon y ont songé tour à tour, et qu'ils ont vu leur volonté paralysée ou brisée par les événements.

CHAPITRE PREMIER.

ÉTUDE DU PROJET.

---

§ Ier. — *Première période.*

La construction du chemin de fer qui a créé au Rhin une nouvelle embouchure à travers la Belgique, a des causes et des conséquences tout à la fois politiques et sociales; c'est un fait qui nous révèle toute la puissance des idées de rapprochement parmi les peuples, et puisque c'est à la Belgique que ce travail est dû, puisqu'il semble sorti du même berceau que l'indépendance du pays et sa dynastie nationale, on conçoit qu'il doive jouer désormais un rôle important dans l'histoire de notre époque; toutes les circonstances qui se rattachent à l'enfantement de ce projet et à son exécution méritent

donc d'être conservées à plus d'un titre. Cette pensée n'a point été perdue de vue, elle a, pour ainsi dire, servi de guide, dans le précis qu'on va lire.

Au milieu des souvenirs de toute espèce qui se rattachent à la révolution de 1830, il en est un, entre autres, qui doit survivre encore : c'est, sous le rapport commercial, la condition difficile sous laquelle le nouveau royaume se vit placé. Privé de son issue naturelle vers la mer par l'Escaut, privé aussi de tout accès rapide et économique du côté de l'Allemagne, il ne pouvait accepter cette double impasse pour Anvers. Cette ville, en échange de la magnifique position commerciale que la nature lui a faite, ne pouvait volontairement rentrer dans la carrière chanceuse de l'industrie; or, si Anvers devait tomber, qu'est-ce que le pays entier allait devenir? C'est ce que se demandèrent ceux qui croyaient connaître le mieux la Belgique et ses ressources; pour tromper de sinistres prédictions, filles de la crainte, les meilleurs citoyens et les plus éclairés se mirent sérieusement à l'étude.

La libre navigation de l'Escaut, une communication par canaux entre ce fleuve, la Meuse et le Rhin, voilà tout d'abord le but qu'on se proposa comme base matérielle indispensable du nouvel ordre de choses; aussi la liberté de l'Escaut fut-elle mise sans cesse en première ligne dans les actes qui reçurent la sanction des grandes puissances de l'Europe. Mais l'idée d'une voie de communication intérieure qui servirait à prolonger le cours de l'Escaut jusqu'au cœur de l'Allemagne, devança presque les efforts de nos diplomates; car, dès le 16 décembre 1830, le chef du comité de l'intérieur, M. Tielemans, demanda à M. Teichmann, inspecteur général des ponts et chaussées, un rapport sur la possibilité d'ouvrir un canal de la Meuse à l'Escaut, et en même temps lui recommanda l'examen des avantages d'un chemin de fer à construire entre Anvers et Maestricht. Sa lettre, dont l'original est sous nos yeux, commence ainsi : « Le comité central demande » que je lui adresse un rapport détaillé : 1° sur le canal de

» la Meuse à l'Escaut, dont l'exécution avait été commencée
» sous le gouvernement français; 2° sur les avantages qui
» résulteraient de l'établissement d'un chemin de fer entre
» Maestricht et Anvers ».

Dès le lendemain, l'inspecteur général, qui avait embrassé toute l'importance du travail qu'on voulait lui confier, envoyait une réponse; il concluait en proposant de se servir de la navigation déjà ouverte par l'Escaut, le Rupel, le canal de Louvain, jusqu'à Campenhout, de la continuer à travers la vallée du Demer, et d'achever la communication au moyen d'un chemin de fer.

Après avoir rappelé ce qu'à d'autres époques on avait fait dans une direction à peu près semblable, pour atteindre le même but, l'inspecteur général résumait ainsi la position et la conduite de la Hollande de 1814 à 1830 :

« Lorsque la réunion de la Belgique et de la Hollande eut mis entre des mains hollandaises la direction supérieure des travaux d'une utilité générale, on se hâta de dénaturer l'objet des ouvrages exécutés. L'alimentation de la section entre la Meuse et l'Escaut devait avoir lieu au moyen des eaux de la Meuse prises à Smeermaes, en aval de Maestricht, et conduites par une rigole jusques à Loozen; on dirigea cette rigole, non sur Anvers, mais vers Bois-le-Duc; ainsi l'on ouvrit un canal latéral à la Meuse et l'on évita la réunion de la Meuse à l'Escaut, réunion préjudiciable aux intérêts de la Hollande. Cependant le commerce de la ville et la généralité des habitants de la province d'Anvers, demandèrent et obtinrent du gouvernement, en 1829, l'autorisation de faire parachever le projet de réunion de l'Escaut avec le canal déjà ouvert entre Maestricht et Bois-le-Duc, qui avait pris le nom de Zuid-Willems-Vaart. Je doute fort que l'ancien gouvernement, malgré son apparente condescendance pour les rédacteurs du projet, eût jamais consenti à l'ouverture de ce canal réunissant Anvers et Maestricht; les intérêts hollandais devaient trop en souffrir ».

Cette manière de voir avait toujours été partagée par le plus

grand nombre, et c'est ce qui explique l'explosion de l'opinion en faveur de l'ancien projet, qui suivit de si près les journées de septembre, et que ne purent comprimer ni le bombardement ni l'espèce de captivité dans laquelle la ville d'Anvers était retenue par les canons de la Hollande. Aux deux points extrêmes, en même temps, à Anvers et à Liége, les idées s'éveillèrent et les avis ne tardèrent pas à se manifester.

En décembre 1830, on croyait encore en Belgique à la possibilité de garder Venloo et de reprendre Maestricht; c'est pour cela que les premières études prirent cette direction; mais quelques mois plus tard, les idées s'étaient modifiées. Dans un nouveau rapport, portant la date du 26 juillet 1831, fait à la demande du prince qui tenait depuis cinq jours les rênes de l'état, M. Teichmann, adoptant sans retard un projet plus approprié aux conditions politiques qu'il fallait subir, prit pour point de départ que la souveraineté exclusive de Maestricht ne nous serait pas assurée, et il proposa l'exécution d'un chemin de fer se dirigeant d'Anvers vers la vallée de la Dyle, passant de celle-ci dans celle du Demer, coupant le col qui sépare le bassin de l'Escaut de celui de la Meuse, suivant le cours du Jaer, pénétrant par dessous la montagne de Saint-Pierre jusqu'à la Meuse, en amont d'Eysden, et ensuite s'avançant vers Cologne, en laissant Aix-la-Chapelle à la gauche, et s'approchant de Dueren pour prendre la vallée d'un petit affluent du Rhin, qui s'y jette à Cologne même. Comme il importait que l'étude des détails fût faite avec promptitude et intelligence, le rapport désignait MM. Simons et Deridder comme les ingénieurs capables de conduire et d'effectuer ce travail.

Ainsi, remarquons-le, le jour même, en quelque sorte, où Léopold apportait à l'État belge une consécration définitive, le projet du chemin de fer national prenait une consistance telle, que ce jour-là son exécution en principe fût résolue, et qu'on ne s'occupa plus, dans les années qui suivirent, que de rechercher les moyens de détail. C'est qu'aussi la Belgique avait

acquis dans son roi un centre auquel toutes les espérances venaient aboutir, une main pour protéger tous les intérêts, une intelligence pour embrasser tous les besoins, une volonté pour donner l'impulsion à tous. En effet, le 24 août 1831, MM. Simons et Deridder sont mis à la disposition de l'inspecteur général des ponts et chaussées, pour le seconder dans les opérations relatives à la formation du projet de chemin de fer entre Anvers, Maestricht et Cologne; cet arrêté est signé par M. Teichmann, ministre de l'intérieur par *interim;* à la fin d'octobre ces deux ingénieurs sont envoyés en Prusse pour examiner les difficultés que cette partie de pays pouvait opposer au passage d'un chemin de fer, et, le 8 novembre, un rapport était le résultat de cette première excursion. L'année 1831 n'était pas encore entièrement révolue, que déjà les deux ingénieurs recevaient une lettre par laquelle l'inspecteur général leur recommandait d'achever le nivellement et la levée des plans le plus tôt possible, afin que, le projet entre Anvers et la Meuse étant complétement achevé, on pût faire arrêter le principe de l'ouverture de la route entière d'Anvers à Cologne, et provoquer l'adjudication des terrassements et de la fourniture des rails.

Les discussions laborieuses qui accompagnèrent l'adoption des 24 articles, le malheureux état provisoire dans lequel étaient retenus le commerce d'Anvers et la navigation de l'Escaut, tout contribuait à donner un caractère d'urgence à une conception qui, en même temps qu'elle promettait de grands résultats pour l'avenir, ouvrait à l'instant même une occasion de travail aux ouvriers et aux usines du pays; on ne prévoyait pas encore, au milieu de l'agitation qui régnait dans les esprits, que des difficultés prenant leur source dans la rigueur du régime représentatif, pussent devenir des causes de retard.

Dans cette circonstance, à certains égards, décisive, on put apprécier de nouveau un côté du caractère national qui nous apparaît comme un indice d'aptitude pour les conceptions industrielles. Les communications à grande distance, par le

moyen des chemins de fer, étaient encore une chose inusitée, tout à fait inconnue sur le continent, et même en Angleterre. On ne pouvait citer, en France, que les chemins de fer de Lyon à Saint-Étienne et à la Loire; en Angleterre, que celui de Liverpool, livrés à la circulation, le premier par sections de 1828 à 1833, le second en septembre 1830, et ayant un développement, celui-ci de 49 kilomètres, et celui-là de 76 environ [1]. Une certaine hardiesse était donc nécessaire pour décider l'application de ce moyen de transport sur une distance de plus de 300 kilomètres, et surtout pour la proposer à des hommes aux yeux desquels l'avenir se présentait avec toutes ses incertitudes et ses dangers; il fallait beaucoup compter sur le bon sens naturel et l'esprit pratique du pays dont le concours allait être réclamé en faveur de l'entreprise conçue, et cependant l'expérience nous apprend que, dans ce même pays, la témérité en affaires n'est pas le défaut du plus grand nombre. Il est très-vrai qu'en Belgique on n'a pas pour habitude de se jeter légèrement au-devant de toutes les idées nouvelles, mais on ne commence pas non plus par les rejeter d'une manière systématique; on sait démêler et saisir, avec assez de promptitude, au milieu de ce torrent où l'esprit d'invention fait couler pêle-mêle tant d'illusions et d'espérances, ce qui se présente avec des chances réalisables; l'on examine, et quand une résolution est adoptée, on exécute. En 1830 et 1831, tous les hommes en Belgique qui se sont déclarés les partisans d'un chemin de fer, comme moyen de communication entre l'Escaut et le Rhin, ont fait preuve d'une rare justesse dans le coup d'œil; voyant au-dessus de toutes les complications politiques qui jetaient un nuage sur l'avenir, ils ont découvert une époque de paix et de travail, ils ont devancé, en quelque sorte, le signal de la construction des chemins de fer dans tous les pays, et par là ils ont donné à

[1] Nous comprenons, dans le calcul du chemin de fer français, la longueur de celui de Lyon à St.-Étienne, qui est de 56 kilomètres, et de celui de St.-Étienne à la Loire, qui est d'environ 20 kilomètres.

la Belgique un rang important dans cet immense développement de travaux publics qui semble devoir faire un des caractères de notre siècle.

Mais, continuons à retracer toutes les phases que cette œuvre a subies.

Dans les premiers jours de l'année 1832, le Roi ayant demandé compte de l'état des études du projet, l'inspecteur général annonça que la construction ne rencontrerait sur le sol prussien aucun obstacle physique plus difficile à surmonter que ceux de notre propre territoire; il exprima, en outre, l'opinion que les travaux de terrassements pourraient immédiatement être ouverts sur tous les points dont le tracé serait reconnu invariable, et dont les plans pouvaient être incessamment mis sous les yeux de Sa Majesté. Toutefois, dans un moment où l'on voyait approcher l'exécution, on voulut augmenter encore les garanties que comportait un pareil travail. Un conseil d'ingénieurs, convoqué à la demande du ministre de l'intérieur, fut invité à s'occuper de l'examen du projet, toute autre affaire cessante, et, le 11 février, un rapport envoyé au ministre lui apportait le résultat des réunions de ce conseil. Il y avait eu à prononcer entre deux projets de canaux et un projet de chemin de fer. Pour les canaux comme pour le chemin de fer, il avait été décidé que l'exécution s'en ferait exclusivement sur le sol belge, qu'aucun ouvrage ne serait établi sur le territoire étranger, et que le travail serait conduit jusqu'aux provinces rhénanes; il fut calculé que le frêt, pour les canaux de la Belgique où la navigation était la plus florissante et la plus facile, s'élevait en général, pour le transport proprement dit, savoir : pour le salaire du batelier, la location du bateau et le halage, à 0 fl. 01^{c} au minimum, par tonneau pesant de marchandises et par kilomètre de distance, le retour ayant lieu d'ordinaire moitié à charge et moitié à vide, et la vitesse ne dépassant pas 2 1/2 kilomètres par heure; que, sur un chemin de fer, les frais correspondants, c'est-à-dire le salaire des conducteurs, l'en-

tretien des chariots et des moteurs, s'élèveraient, pour un même poids de marchandises et pour une distance semblable, à 0 fl. 02^{c} pour une vitesse moyenne de 18 kilomètres. Afin de faire face aux dépenses de construction et d'entretien, il fallait compter que les marchandises d'Anvers à Liége devraient supporter, par l'un des projets de canal, 4 fl. 53 par tonneau, et, par l'autre projet, 3 fl. 56, frêt et droits compris. Le conseil fut déterminé à donner la préférence au projet de chemin de fer, qui présentait, dans l'intérêt des personnes et de certaines sortes de marchandises, une économie de temps, dans l'intérêt de l'agriculture une économie de terrain, enfin qui permettait, dans l'intérêt de l'industrie, de laisser subsister les nombreuses usines situées sur le Jaer, et assurait, dans la construction, l'entretien et l'usage, plus de main-d'œuvre que le creusement d'un canal et sa navigation; il déclara, en conséquence, comme conclusion, que l'exécution complète du chemin de fer entre Anvers et Cologne, avec communication ou embranchement sur Liége, Verviers, Aix-la-Chapelle, Maestricht et Bruxelles, offrirait des avantages incontestables, et serait un travail éminemment utile. Le conseil proposait même de mettre en concession la section d'Anvers à Liége.

Aussitôt le conseil des ministres, sous la présidence du Roi, se réunit, et le 15 février, c'est-à-dire quatre jours seulement après que l'avis eut été communiqué, l'inspecteur général fut informé de la résolution prise de tenter, pour le chemin de fer d'Anvers à Liége, le mode d'exécution par concession et concurrence. Il fut invité à s'occuper de la rédaction du cahier des charges. Cette condition remplie, le 21 mars 1832 un arrêté royal parut, qui autorisait le ministre de l'intérieur à mettre en adjudication publique la concession à perpétuité d'un chemin de fer à ouvrir entre Anvers et Liége, et destiné à former la première section de la route en fer d'Anvers à Cologne.

Ici se termine la première période des efforts et des travaux qui annonçaient et préparaient l'accomplissement de cette

entreprise. On put la croire pendant un moment à la veille de l'exécution; mais, d'une part, la chambre des représentants intervint et revendiqua son droit d'examen et de sanction dans une question de cette nature, qui engageait le pays, et d'où sa prospérité future allait dépendre; de l'autre, des réclamations de localité se produisirent; ce n'était plus, comme autrefois, pour contrecarrer l'exécution, mais pour s'y faire comprendre et pour obtenir sa part dans les avantages qui allaient en résulter. Ostende et Namur furent les premières villes qui parlèrent dans l'intérêt de leur commerce. La seconde période commence avec l'avénement de M. Rogier au ministère de l'intérieur.

§ 2. — *Seconde période.*

Au mois d'octobre 1832, la crise politique, qui allait bientôt aboutir à la prise de la citadelle d'Anvers, avait amené un changement de ministère : un ajournement pouvait s'ensuivre; il n'en fut rien cependant, ou du moins il ne fut pas de longue durée; le 28 novembre, le nouveau ministre de l'intérieur demandait la communication des travaux d'étude du chemin de fer, et le rapport des ingénieurs sur un voyage qu'ils avaient été autorisés à faire en Angleterre, deux mois auparavant. Le 12 mars 1833, le même ministre annonçait l'intention de s'occuper sans délai des moyens de mettre ce projet à exécution.

Six mois environ s'écoulèrent encore; ils furent employés en préparatifs de toute espèce reconnus indispensables pour la présentation du projet à la législature. La nécessité d'introduire deux modifications essentielles dans le projet primitif s'était fait sentir; elles consistaient : la première, dans la résolution de confier la construction du chemin à l'État, la seconde dans l'agrandissement du projet, des rectifications de tracé et des améliorations d'exécution.

Un nouveau conseil d'ingénieurs décida, les 15, 16 et

17 mai 1833 ([1]), à la majorité de 6 voix contre une, que l'établissement de la route projetée devait être effectué au compte de l'État, et, à l'unanimité, que la direction par Malines, Louvain, Liége et Verviers, était la plus convenable.

Vers le même temps, M. Teichmann fit un voyage en Angleterre pour étudier les détails de construction, le poids à donner aux rails, leurs dimensions, le choix et la pose des billes, les divers systèmes de locomotives, leurs effets, et tous les points sur lesquels la prudence ordonnait de se fixer.

Le 12 novembre 1833, dans son discours d'ouverture, le Roi, s'adressant aux deux chambres put dire :

« Le gouvernement s'attache avec constance à tous les travaux qui peuvent contribuer à l'accroissement de la prospérité publique. Un vaste projet de communication, déjà soumis à votre examen, et sur lequel les renseignements des principaux organes du commerce et de l'industrie ont jeté de vives lumières, deviendra bientôt la matière de vos délibérations; le pays doit en recueillir de grands bienfaits, et nos communs travaux sur cet important objet témoigneront de la sollicitude des grands pouvoirs de l'État pour les intérêts matériels du royaume. »

Ce projet dont parlait le Roi était relatif à la construction du chemin de fer, et il avait été déposé sur le bureau de la chambre des représentants, dans le cours de la session précédente, le 19 juin. Le premier article de ce projet était ainsi conçu : « Le gouvernement est autorisé à faire un emprunt en 5 p. °/₀, du capital effectif de dix-huit millions de francs, qui sera exclusivement affecté à l'établissement de la première partie du chemin de fer partant de Malines, se dirigeant sur Verviers, par Louvain, Tirlemont et Liége, avec embranchement sur Bruxelles, Anvers et Ostende. »

Sur ces entrefaites, parut un mémoire de MM. Simons et

([1]) Ce conseil était composé de MM. Teichmann, inspecteur général, Vifquain, inspecteur, Demoor, Noël, Urban, Roget, ingénieurs en chef, Simons et Deridder, ingénieurs ordinaires.

Deridder, à qui les études du projet avaient été confiées. Le rapport de ces deux ingénieurs porte la date du 21 décembre 1833 ; il fait connaître, de la manière la plus complète, les vues de l'administration et des ingénieurs, à cette époque. Il restera comme un monument historique qui a signalé le point de départ de cette œuvre nationale (¹).

CHAPITRE II.

DISCUSSION PARLEMENTAIRE.

La discussion sur ce projet ne s'ouvrit que le 11 mars 1834; elle dura jusqu'au 28, et fut sans contredit l'une des plus mémorables auxquelles il nous ait été donné d'assister. Sur une assemblée de 102 membres, on compta 35 orateurs. Ce fait décèle tout l'intérêt que le pays prenait à ces débats, l'importance qu'il attachait à la décision qui devait en sortir.

La lutte fut vive, et cependant le principe de l'ouverture d'une grande communication entre Anvers et Cologne était à peine contesté. « On sentit que la révolution belge, si elle voulait se recommander à l'Europe, n'avait pas seulement un grand fait politique et moral à accomplir; » ce fut le ministre de l'intérieur qui le déclara dès le début; puis il ajouta : « Non, l'intérêt mal entendu de quelques localités n'ôtera pas à la route le caractère de nationalité qu'elle présente. » Un des adversaires du projet fut le premier à dire : « Nous avons des mines, des usines, grand nombre d'établissements industriels; mais il est prouvé que les produits de notre industrie sont à des prix élevés, à cause du défaut de perfctionnement des communications et des frais de transport qu'ils supportent. Il est prouvé que nous avons des moyens naturels de réduire ces frais, des eaux abondantes, des crêtes faciles à franchir, des vallées parfaitement disposées, une population industrieuse, éclairée, patiente au travail, des capitaux, des relations commerciales au dehors.

(¹) L'ouvrage de MM. Simons et Deridder a eu trois éditions. La dernière a été publiée chez MM. Lacrosse et Compie. — Bruxelles, 1839.

Pour tirer parti de ces ressources, il ne nous manque que des institutions convenables. »

L'on eut, dans cette circonstance si décisive pour la Belgique, une preuve manifeste des modifications profondes que les mœurs avaient subies. Les rivalités de pays à pays existent encore; mais elles ne se traduisent plus de la même façon qu'autrefois. L'ouverture du canal d'Anvers vers l'Allemagne, commencé vers l'an 1627, avait failli rallumer la guerre assoupie entre la Belgique et la Hollande; c'est, les armes à la *main*, que les Hollandais vinrent s'opposer à la continuation des travaux. Que se passa-t-il deux siècles plus tard, alors que la situation politique des deux pays était à peu près la même? Le nouveau projet belge ne fut plus entravé que par des mémoires, des écrits, quelques démarches, lutte pacifique et peut-être digne de remarque, quand il s'agit de si grands intérêts. Les négociants d'Amsterdam et de Rotterdam mirent en avant la pensée d'un chemin de fer rival, qui devait suivre le Rhin depuis son embouchure jusqu'à Cologne; ils firent répandre partout des mémoires qui semblaient donner de la consistance à cette entreprise; le but était par là de décourager la concurrence qui allait s'établir contre eux à grands frais; mais, en Belgique, on ne s'arrêta que quelques instants à cette menace.

Quant aux petites jalousies de localité, qui dans d'autres temps seraient venues se heurter et tout paralyser par leur violence, elles furent remplacées par un système nouveau, beaucoup plus réfléchi.

Telle commune, au lieu de se jeter à la traverse pour empêcher que le travail eût lieu, se contenta de demander sa part dans les avantages qui devaient en résulter. Autrefois, Bruges et l'Écluse, Anvers et Bruges, Ostende et Gand, Anvers et Ostende, la Flandre et le Brabant, avaient lutté et parfois été jusqu'à la guerre, pour s'interdire le droit et les moyens de communiquer avec la mer, et des siècles s'étaient souvent passés dans ces débats infructueux pour les uns, ruineux pour

les autres, préjudiciables à la nation entière. L'esprit public éclairé, plus préparé à la centralisation, rendait impossible le retour des mêmes lenteurs, des mêmes violences; mais la moindre hésitation pouvait avoir les conséquences les plus fâcheuses; c'est ce qu'il devenait difficile d'éviter, car à la vue des avantages qu'une communication directe avec l'Allemagne devait rapporter à Anvers, Ostende et une partie de la Flandre avaient commencé par s'émouvoir; de même que le Hainaut éprouvait une espèce d'effroi, à la pensée que les charbons de Liége allaient bientôt pouvoir se présenter sur les marchés que seul jusqu'ici il avait exploités (1). Toutes les craintes trouvèrent des organes au sein de la chambre des représentants; mais, ou elles se calmèrent d'elles-mêmes, ou des concessions les satisfirent. Tous les intérêts furent ménagés, dans un système

(1) Un fait assez remarquable, c'est que le vœu d'une jonction de l'Escaut avec l'Allemagne, vœu dont l'accomplissement devait être si profitable à la ville d'Anvers, est parti de Liége, au mois de novembre 1830. Une dépêche de M. Tielemans, alors chef du comité de l'intérieur, recommande à l'attention de M. Teichmann, inspecteur général des ponts et chaussées, un mémoire du comité d'industrie, de commerce et d'agriculture de la province de Liége, « sur les avantages qui résulteraient, pour la Belgique, d'une communication directe entre Anvers et le Rhin. »

De tout temps, au reste, la Belgique a cherché à atteindre ce but; de nombreux projets ont été conçus à diverses époques, dans le dessein d'accomplir cette idée heureuse et féconde, que le chemin de fer est venu réaliser. Dès 1518, sous Charles-Quint, la jonction d'Anvers à la Meuse était projetée par le Demer, la Geete et la Méhaigne; quelques années plus tard, une jonction plus directe fut réclamée par le Demer et le Jaer, mais les troubles du règne de Philippe II en ajournèrent l'exécution; en 1627, l'infante Isabelle fit commencer des travaux pour réunir le Rhin à la Meuse par le *canal Eugénien*, et la Meuse à l'Escaut par le Demer; en 1775, les villes de Malines, de Hasselt et de Liége, remirent en avant le projet de jonction par le Jaer, qui aurait dû, d'après une proposition faite en l'an IX, être conduit de Tongres jusqu'à Liége, et que M. Cavenne, ingénieur des ponts et chaussées dans le département de la Meuse inférieure, proposait, en l'an X, de canaliser jusqu'à Maestricht; en 1808, commencèrent les travaux du canal du Nord, qui, par sa première section, dirigée sur Venloo, joignait l'Escaut à la Meuse, en suivant le Rupel et la Nèthe, et, par la seconde, réunissait Venloo avec le Rhin, sur lequel elle aboutissait à Grimlinghausen. D'autres demandes se sont produites et renouvelées; mais elles ne tarderont pas à être satisfaites, puisque, d'une part, la construction du chemin de fer est aujourd'hui presque achevée, et que, d'autre part, la canalisation de la Campine, récemment décidée par la législature, est en voie d'exécution.

général qui devait pousser les ramifications de la route à l'ouest jusqu'à Ostende, au midi jusqu'à Quiévrain, au nord jusqu'à Anvers, et à l'est jusqu'à la frontière prussienne.

Toutefois deux objections sérieuses pouvaient encore jeter du découragement dans les esprits. On se demandait d'abord ce que ferait la Prusse? Ne conviendrait-il pas à sa politique, aux relations de la cour de Berlin, et pour complaire à la Hollande, de se refuser à la continuation de l'entreprise jusqu'à Cologne? Il fut répondu nettement que la Prusse ferait tout ce que réclamerait son intérêt, et l'événement le prouva bientôt. On fit remarquer ensuite que la Hollande était, par le fait, maîtresse de trois grandes embouchures, celles de la Meuse, de l'Escaut et du Rhin, et qu'avec de tels avantages elle nous dominerait toujours par sa position ; que, quoi que nous fissions, nous lui serions par conséquent toujours inférieurs. M. Nothomb se chargea de détruire cet argument, qui montrait en perspective tous les sacrifices qu'on allait faire, sans résultat, en disant : « Quand la position est désavantageuse, on la corrige; le système qui tend à corriger notre situation est ancien : c'est un legs national. Nous ne ruinerons pas la Hollande, mais nous lutterons avec elle.» Le même orateur ajoutait en terminant : « La Belgique doit parvenir à compléter son existence commerciale et sur le continent et sur les mers. En se rattachant à l'Allemagne, elle agira dans l'intérêt de son commerce et dans celui de sa nationalité; elle résoudra une question d'avenir politique et commercial ».

Une dernière difficulté restait encore à lever, et elle n'était pas moins grave.

A qui devait être confiée l'exécution du chemin? A l'État ou à une compagnie?

A cette question, voici ce que M. Devaux répondit ; nous le rappelons, parce que nous n'avons rien trouvé de plus fortement résumé : « Est-il venu à l'esprit de quelqu'un, demanda-t-il, qu'une nation aliénât ses fleuves ou ses ports de mer?» Et il s'écriait : « Nous, qui nous débattons depuis des siècles

pour obtenir la liberté de l'Escaut, nous qui voyons depuis longues années l'Allemagne, plus puissante que nous, se débattre pour la liberté de l'embouchure du Rhin, alors que, de nos propres mains, nous créons une communication d'une égale importance, nous irions, de gaîté de cœur, aliéner sa liberté? Nous, qui avons tant à nous plaindre d'avoir vu notre unique fleuve soumis à la servitude d'une puissance étrangère, nous nous hâterions de soumettre notre fleuve artificiel à la servitude d'une compagnie privée, à la servitude de l'intérêt particulier, c'est-à-dire à la puissance la plus exigeante, la plus inexpugnable peut-être, qui existe sous nos constitutions modernes? Non, ce qui est aussi national dans son essence, dans ses résultats, doit rester national et ne dépendre que de la nation elle-même ».

Un seul amendement partagea la chambre presque également; ce fut celui que proposa M. De Theux, et qui aurait eu pour effet de restreindre provisoirement l'exécution à la partie de la route entre Louvain et la frontière prussienne.

Cette disposition, soutenue par 38 membres contre 43, ayant été écartée, la question d'exécution du chemin de fer par le gouvernement fut décidée par 55 voix contre 35. L'article 1er, renfermant tout le système primitif du chemin de fer, passa à la majorité de 60 voix contre 27. Enfin la loi entière fut adoptée, à la chambre des représentants, le 28 mars, par 56 voix contre 28; au sénat, le 30 avril, par 33 voix contre 8. Le gouvernement la publia le 1er mai suivant.

Telle fut l'issue de cette discussion à jamais mémorable pour le pays. L'opinion publique, juste appréciatrice des services réels, en attribue la principale gloire à M. Charles Rogier, qui, dans l'exécution d'un travail si important, a été secondé par l'infatigable activité de deux ingénieurs dont le nom reste attaché à l'ouverture du chemin de fer belge.

Des préoccupations bien vives étaient survenues dans l'intervalle; quelques menées politiques, des tentatives de partis, avaient été suivies d'excès déplorables, à Bruxelles, dans les

premiers jours du mois d'avril; mais rien ne put détourner le ministère de ce qui était devenu sa pensée la plus constante et la plus vive. Il resta fidèle à la déclaration par laquelle il avait ouvert les débats. « On a reproché au ministère, avait dit M. Rogier, de faire de ce chemin une affaire d'amour-propre; le ministère est assez franc pour dire que l'idée première n'est pas de lui; mais il est trop franc aussi pour ne pas avouer qu'il tient à honneur d'attacher son nom à une telle entreprise ».

L'idée première appartenait à un autre; mais il était beau de la faire adopter par la législature et d'obtenir les moyens de la réaliser.

Par là, en effet, la Belgique avait fait un acte de résolution dont les nations voisines furent évidemment frappées; elle venait de conquérir irrévocablement son indépendance commerciale. La liberté même de l'Escaut cessait d'être pour le pays une question d'existence.

Cela résulte de la loi du 1er mai 1834, dont l'art. 1er est ainsi conçu : « Il sera établi dans le royaume un chemin de fer, ayant pour point central Malines, et se dirigeant à l'est vers la frontière de Prusse, par Louvain, Liége et Verviers, au nord sur Anvers, à l'ouest sur Ostende, par Termonde, Gand et Bruges, au midi sur Bruxelles et les frontières de France, en passant par le Hainaut. »

Ainsi se trouvait accompli le vœu formé à l'occasion de ce chemin, qui était, pour l'intérieur, de réunir quatre grands centres commerciaux et industriels : Liége, Bruxelles, Anvers et Gand; pour l'extérieur, de rapprocher la Belgique des peuples dont elle était à peine connue.

Avec l'Allemagne, il venait de se faire un échange : nous prenions un port à Cologne, sur le Rhin, nous en offrions un à la Prusse, sur l'Escaut; et c'est ce que comprirent les provinces rhénanes, car la société qui se chargea de l'exécution du chemin de fer d'Aix-la-Chapelle à Cologne fut constituée et autorisée bientôt après.

Quant à la Belgique, loin de reculer devant la dépense d'un travail qui embrassait une étendue de 410 kilomètres, elle accepta les conséquences d'un pareil projet; elle ne fut pas effrayée de la nécessité, qui ne tarda pas à se faire sentir, de l'étendre encore à d'autres localités.

Deux ans après, par la loi du 26 mai 1837, il fut statué qu'un chemin de fer de Gand à la frontière de France, et à Tournay par Courtray, serait établi aux frais de l'État. Par la même loi, il était décidé que la ville de Namur, les provinces de Limbourg et de Luxembourg, seraient également rattachées, par des embranchements, au railway national.

Depuis, en 1842, l'engagement pris avec le Luxembourg a été racheté au moyen d'une allocation de 2 millions, spécialement affectée à la création de routes nouvelles dans cette province; le chemin de fer du Limbourg se borna à un embranchement de 10,920^{m} sur S^{t}.-Trond; le raccordement de Namur fut, après de longs débats et des études approfondies, décidé, par Charleroy et Braine-le-Comte, avec la ligne du midi. L'étendue totale des diverses sections dont le chemin de fer de l'État se compose, se trouva portée par là à 562 $^{1}/_{2}$ kilomètres.

CHAPITRE III.

CONSTRUCTION.

Aussitôt après la promulgation de la loi, le gouvernement fit mettre la main à l'œuvre, et, le 5 mai 1835, la première section, de Bruxelles à Malines, fut ouverte. Ce n'était encore que 20 kilomètres, et l'on n'avait été arrêté par aucun ouvrage d'art dispendieux; mais, pour la confection et l'emploi des rails, pour la construction des machines, on n'était qu'au début. Le public lui-même ne demandait d'abord qu'un essai, et il importait de ne pas le compromettre par une précipitation dans laquelle les précautions de sûreté auraient été négligées. Ce premier essai fut heureux; plus tard, de grands changements ont été introduits sur cette voie primitive, et il en est

résulté d'assez fortes dépenses ; ainsi le niveau de la route a dû être relevé ; à des billes en bois blanc, on a substitué des billes en chêne ; la force des rails a été augmentée ; mais, dès le principe, il avait été satisfait aux conditions les plus essentielles de solidité, et la célérité promise avait été obtenue.

L'entreprise fut immédiatement adoptée par l'opinion publique, et même, exaltée par les premiers succès, la faveur devint presque de l'engouement. Là où l'on n'avait espéré que 50 ou 60,000 voyageurs, il s'en déclara à l'instant même 400,000 (¹) ; là où quelques personnes avaient craint d'ouvrir au pays une source de dépenses, d'autres purent espérer un moyen de soulagement pour les contribuables.

L'année suivante, le 1er mai 1836, la section de Malines à Anvers était terminée ; elle fut inaugurée sous les mêmes impressions, et des résultats non moins brillants que ceux de la première année ne tardèrent pas à les fortifier.

A la fin de 1836, 872,000 voyageurs avaient circulé sur les deux sections réunies ; la recette se montait à fr. 825,000.

Dans un moment où les frais d'exploitation étaient encore mal appréciés, on concevra que, en appliquant ces résultats à toutes les sections qui allaient s'ouvrir, des yeux éblouis se soient trompés, et que, pendant un moment, les revenus présumés aient dépassé de beaucoup les recettes réelles ; mais, dans les années suivantes, les esprits furent ramenés à des idées plus justes.

Pendant le cours de 1837, le chemin de fer s'étendit successivement : à l'ouest, jusqu'à Termonde, et enfin jusqu'à Gand ; à l'est, jusqu'à Louvain et Tirlemont. La longueur totale, au bout de 2 ans et demi, était déjà de 28 ½ lieues, ou de 143 kilomètres.

En 1838, la ligne de l'est fut prolongée jusqu'à Ans, et peu de mois après on pouvait, à l'ouest, gagner Ostende et Bruges par la même voie.

En 1839, les sections de Gand à Deynze et à Courtray, celle de

(¹) Du 6 mai au 31 décembre, on en compta 421,000, qui produisirent une recette de 268,997 fr. 50 c.

Landen à S[t].-Trond, vinrent augmenter la longueur du réseau.

Au mois de mai 1840, la première partie du chemin de fer qui devait conduire à la frontière de France fut ouverte.

Comme chaque année devait nous apporter son contingent, l'inauguration de la section de Tubize à Soignies, puis de Soignies à Mons, signala l'année 1841.

Enfin les sections d'Ans à Liége, celles de Mons à Quiévrain, de Courtray à Mouscron et Tournay, ont été inaugurées en 1842.

Récapitulant les progrès de ces divers travaux, nous trouvons en exploitation à la fin de :

			MÈTRES.
1835.	De Bruxelles à Malines.		20,395
1836.	id. à Anvers		43,795
1837	id. à Anvers.	43,795	141,271
	De Malines à Louvain.	23,583	
	De Louvain à Tirlemont.	18,099	
	De Malines à Termonde.	26,254	
	De Termonde à Gand	29,540	
1838	6 sections précédentes	141,271	253,846
	De Tirlemont à Waremme.	27,024	
	De Waremme à Ans	18,996	
	De Gand à Bruges.	44,558	
	De Bruges à Ostende.	21,997	
1839	10 sections précédentes	253,846	307,726
	De Gand à Deynze	17,275	
	De Deynze à Courtray	26,385	
	De Landen à Saint-Trond	10,220	
1840	13 sections précédentes.	307,726	327,236
	De Bruxelles à Tubize	19,510	
1841	14 sections précédentes	327,236	376,060
	De Tubize à Soignies	17,083	
	De Soignies à Mons	24,333	
	Jonction des lignes du nord et du du midi, à Bruxelles.	3,543	
	Embranchement à la nouvelle station du nord, à Bruxelles.	3,865	
1842	16 sections précédentes	376,060	447,689
	De Courtray à Mouscron	12,064	
	De Courtray à Templeuve.	25,100	
	De Templeuve à Tournay.	6,099	
	D'Ans à Liége	5,794	
	De Mons à Quiévrain.	18,659	
	De Liége à Chênée	3,913	

Pour arriver à 112 lieues et demie, il reste en cours d'exécution environ 23 lieues, dont on espère l'achèvement dans le courant de 1843.

CHAPITRE IV.

DÉPENSES ET TRAVAUX D'ART.

A la fin de 1841, pour les 74 lieues de chemins exécutés, la dépense s'élevait à fr. 75,000,000; savoir :

Capital engagé dans la construction. . fr.	60,000,000
Matériel	13,000,000
Personnel, études effectuées à la même date, etc.	2,000,000

La dépense totale pour l'achèvement de toutes les lignes décrétées, est évaluée à environ . . . 150,000,000

Il avait été alloué jusqu'à la fin de 1841.	125,000,000
Par une loi du mois de septembre 1842, une nouvelle allocation de 24 millions a été accordée	24,000,000

Les Chambres ont pensé que plusieurs dépenses projetées pouvaient être ajournées, comme moins urgentes que les autres.

En calculant la dépense à 150 millions, le coût moyen de chacune des lieues du chemin de fer décrété, non compris l'achat du matériel d'exploitation, sera en définitive de. . . . . fr. 1,180,000

Pour chaque ligne séparément, le coût sera, savoir :

Pour la ligne du nord, de Bruxelles à Anvers, de . . . . fr.	1,399,000
Pour la ligne de l'est, de Malines à Liége, Verviers et la frontière prussienne, et de Landen à St.-Trond	1,909,000
Pour la ligne de l'ouest, de Malines à Ostende, Courtray, Mouscron et Tournay	717,000
Pour la ligne du midi, de Bruxelles à Mons, Quiévrain, Charleroy et Namur	1,065,000

La différence considérable que l'on remarque dans les chiffres qui précèdent, donne une première idée de la manière dont ont été répartis les travaux d'art sur les diverses lignes : insignifiants dans toute la Flandre, ils se rapprochent et s'accumulent dans la province de Liége. Nous nous proposons de consacrer un travail spécial à leur examen; mais, dès à présent, mentionnons ici comme dignes d'être cités :

1°. La galerie souterraine de Cumptich, exécutée sur 920 mètres d'étendue, à travers les terrains les plus difficiles.

2°. Les plans-inclinés d'Ans à Liége, d'une longueur de 3,960^{m}, que les convois, modérés par des freins, parcourent à la descente, par l'effet seul de la pesanteur, sur une pente de 0^{m}028 par mètre, et qu'ils remontent au moyen de câbles mis en mouvement par quatre machines fixes, de la force de 80 chevaux chacune, deux seulement fonctionnant à la fois.

3°. Le pont sur la Meuse, au Val-Benoît, composé de cinq arches en arc de cercle, de 20 mètres d'ouverture chacune, pour donner passage aux piétons et aux voitures, en même temps qu'aux convois du chemin de fer.

4°. Parmi les travaux en cours d'exécution, de Liége à la frontière prussienne, on peut citer encore la section de Chênée à Pepinster, qui, sur une longueur de 5 lieues environ, a nécessité 9 tunnels et un passage voûté, comportant ensemble une longueur totale de 2,200^{m}; 14 ponts, de 28 à 30 mètres d'ouverture chacun, bâtis sur pilotis, ou moitié sur rochers et moitié sur pilotis; 71 viaducs, ponceaux et aqueducs.

5°. La section de Pépinster à la frontière prussienne, où l'on remarque 9 tunnels d'une longueur totale de 1,350 mètres, 5 ponts, dont le dernier, celui de Dolhain, se compose de 20 arcades, de 10^{m} chacune d'ouverture, sur une hauteur de 17 à 18 mètres, et 63 aqueducs, ponceaux et viaducs.

CHAPITRE V.

EXPLOITATION.

§ 1er. — *Revenus.*

L'adoption du principe de la construction du chemin de fer aux frais de l'État eut une conséquence immédiate, celle de placer l'exploitation entre ses mains; en outre, les détails multipliés d'une si vaste entreprise nécessitèrent bientôt la création d'un ministère des travaux publics, indispensable pour introduire l'ordre et la régularité dans le service. Une ligne de séparation marquée fut établie entre l'exécution des travaux et l'organisation des transports de voyageurs et de marchandises. A des occupations aussi distinctes, il fallait des hommes pourvus de spécialités différentes, et une direction centrale pouvait seule, en faisant de bons choix, assurer des résultats qui répondissent à l'attente du pays.

Pendant que les travaux étaient poussés avec tant de vigueur, les tarifs de voyageurs et de marchandises, les moyens de contrôle pour la comptabilité, furent étudiés; le matériel se compléta et s'améliora; une précision de plus en plus rigoureuse régla les heures de départ et d'arrivée des convois; les chances d'accident diminuèrent, et l'on parvint ainsi, en peu d'années, à faire des chemins de fer belges, sous le rapport de la sécurité, de la régularité et du bon marché des tranports, une entreprise qui se recommande à l'attention des pays étrangers, et devient, pour plusieurs d'entre eux, un sujet d'étonnement.

On avait mis en doute la capacité de l'État pour l'exécution des travaux; ainsi l'on parlait, entre autres choses, de la lenteur qui présidait à toutes les opérations des ponts et chaussées.

Les chemins de fer, commencés en 1834, seront terminés en 1843; en neuf ans et demi, 112 lieux de 5 kilomètres auront été construites : c'est, en moyenne, 12 lieues ou 60 ki-

lomètres par an ; et cependant des difficultés de terrain se sont rencontrées, des travaux d'art, nombreux et variés, tels qu'on n'en pourrait citer ailleurs que bien peu de plus importants, sont répartis sur la plupart des sections.

Quant à l'exploitation, il a fallu assurer successivement le transport du nombre ci-après de voyageurs :

En	1835	de	421,000
—	1836	—	871,000
—	1837	—	1,384,000
—	1838	—	2,238,000
—	1839	—	1,952,000
—	1840	—	2,199,000
—	1841	—	2,639,000
—	1842	—	2,724,000

Les ressources de l'administration ont été constamment au niveau des besoins, tant en hommes qu'en machines et en voitures, et l'État est si bien sorti de cette seconde épreuve, qu'en ce moment peu de personnes, en Belgique, songent à réclamer la direction du service pour l'industrie privée, par la raison qu'elle serait plus capable que l'État de se plier aux besoins et aux exigences du public. Le plus grand nombre préfère l'État aujourd'hui, parce qu'il espère le trouver plus traitable, plus juste, quand des réclamations lui sont faites, et plus desireux de les prévenir.

Nous avons à faire connaître les principes d'après lesquels ont été établis les tarifs pour le transport des voyageurs et des marchandises, les diverses modifications que l'expérience leur a fait subir, et, autant que possible, les résultats de chacun d'eux.

§ 2. — *Tarif des voyageurs.*

Cinq tarifs pour les voyageurs ont été mis à exécution jusqu'à présent.

Celui de 1835 offrait 4 catégories de voitures : des berlines,

des diligences, des chars-à-bancs et des waggons. Les prix furent arrêtés ainsi, par lieue de 5,000 mètres et par voyageur :

Berlines	62 ½ c.	Chars-à-bancs	25 c.
Diligences	37 ½	Waggons	12 ½

Ensuite vint le tarif du 31 juillet 1838, dans lequel on baissa les prix pour les trois premières classes de voitures et qui les éleva pour la dernière ; savoir :

Berlines	40 c.	Chars-à-bancs	20 c.
Diligences	35	Waggons	13 ½

La distinction entre les berlines et les diligences ne paraissant pas assez sensible, on réduisit, un peu plus tard, le nombre de classes de voitures à trois, et les prix ont encore éprouvé les modifications ci-après, par trois tarifs successifs :

	3 février 1839.	10 avril 1841.	17 août 1841.
	—	—	—
1re Classe	40 c.	40 c.	37 c.
2me —	25	25	30
3me —	20	15	18

Le principe général qui domine ces divers systèmes, est d'attirer le plus grand nombre possible de voyageurs vers le chemin de fer, afin de populariser ce moyen de transport, en présentant de l'économie, même aux voyageurs de 1re classe, sur les anciens prix des messageries. Mais comme il fallait combiner ce desir avec la nécessité de mettre les recettes en rapport avec les dépenses, on avait reconnu, en 1839, le besoin de revenir, pour la 2e et la 3e classe de voitures, à des prix plus élevés qu'en 1835 ou 1838 : on essaya pendant un moment, le 10 avril 1841, de se rapprocher du système primitif pour les waggons ; mais comme les recettes diminuaient, et que les frais de traction allaient en grossissant par le nombre croissant des voyageurs, il fallut recourir, quatre mois après, le 17 août, à un système dans lequel, mettant à profit l'expérience des tarifs précédents, les prix de la 3e et de la 2e classe de voitures ont été haussés, ceux de la 1re classe, baissés. Cette

modification a été introduite après une étude préalable, et sur le rapport d'une commission spéciale, qui a démontré, en comparant les recettes produites par le tarif du 10 avril avec celles du tarif du 3 février 1839, que la réduction des prix produisait une diminution de revenus de 1,327 fr. par jour. Sous le premier tarif, le parcours moyen de chaque voyageur a été de 7 lieues 22 centièmes, et le produit par lieue de fr. 0, 332; avec le deuxième, le parcours a été de 6 lieues $^{88}/_{100}$, et le produit par lieue, de fr. 0, 206; enfin avec le tarif du 17 août, le parcours moyen a été de 7 lieues $^{29}/_{100}$, et le produit de fr. 0, 229.

Ce dernier tarif a produit, pendant la période d'essai, par comparaison aux résultats du tarif du 10 avril, une recette de plus de 2,595 fr. par jour, soit un million environ par année; l'on a regardé comme prouvé, qu'une augmentation de tarif peut ne pas produire de diminution dans la circulation, dont le chiffre plus ou moins élevé est presque toujours dû à une infinité d'autres causes, qui ne peuvent pas toujours être reconnues et appréciées exactement.

§ 3. — *Transport et tarif des marchandises.*

Le transport des marchandises ne fut organisé qu'au mois de février 1838; il consista d'abord dans une simple location de waggons entiers; en avril 1839, la location partielle des waggons fut admise, et le transport s'opéra, ou par tonneau de 1,000 kilog., sur le pied de 67 c. par tonneau et par lieue de 5 kilomètres, ou par waggon, sur le pied de 2 fr. 70 par waggon et par lieue.

Dans ce premier système, les marchandises étaient transportées de station à station, aux risques et périls de l'expéditeur, le chargement et déchargement restaient à sa charge et à ses frais : il n'y avait aucune distinction de classe ou de catégorie de marchandises.

Ce système fut en vigueur jusqu'au mois d'août 1840, et l'augmentation mensuelle des transports, pendant les quinze

mois qu'il dura, fut de 562,000 kilog. A ce début, on avait conservé pour intermédiaires, entre les expéditeurs et l'État, les entrepreneurs de roulage et de messageries.

Un second système fut organisé, le 19 juillet 1840, sur le principe qu'il fallait supprimer tout intermédiaire pour le transport des marchandises de détail.

Ce second système consista donc dans la remise à domicile, par les soins et aux risques de l'administration, des petites marchandises, dites de diligence, et le transport de station à station, sans remise à domicile, des grosses marchandises, des marchandises de roulage en général.

On organisa en même temps le transport des fonds et valeurs, des chevaux et du bétail, et l'on régularisa celui des équipages et des voitures particulières, lequel, depuis le 20 avril 1839, était régi par le tarif de la location des waggons.

Le transport des grosses marchandises de station à station, fut soumis à une révision, en ce sens qu'elles furent divisées en trois catégories et soumises à trois prix différents; savoir : 6, 7 et 10 centimes, par 100 kilogrammes et par lieue; les frais de chargement et de déchargement étant au compte de l'administration.

Au système du 19 juillet 1840, qui eut une durée de dix mois, succéda un troisième système, celui du 10 avril 1841, qui, en rendant obligatoire pour l'État la remise à domicile, et facultative, pour les expéditeurs, la prise à domicile de toutes les marchandises indistinctement, fit descendre de plus en plus l'administration dans des détails minutieux, et acheva l'exclusion, commencée par le tarif précédent, du concours de tout intermédiaire.

Une réduction de 25 p. °/₀ fut accordée sur le transport des marchandises de diligence.

Les prix des marchandises de roulage, en conservant la classification précédemment établie, furent arrêtés : à 5 centimes, par 100 kilog. et par lieue, pour les marchandises pondéreuses formant la 1re classe : à 10 c. pour les marchandises

intermédiaires non dénommées, ou de 2me classe, et à 15 c. pour les marchandises fragiles composant la 3me classe, les frais de factage et de camionage, pour la remise à domicile, restant à la charge de l'administration.

La prise des marchandises à domicile étant facultative, la rétribution de ce chef fut portée à 10 centimes par 100 kilogrammes.

Toutefois une réduction de 10 p. °|₀, accordée, par arrêté du 16 novembre 1840, à certaines marchandises de la 1re catégorie, fut maintenue.

Sous l'empire de ce tarif, les quantités de marchandises transportées augmentèrent, les recettes furent plus fortes, mais les dépenses aussi, et, en somme, le résultat se trouva moins satisfaisant.

Sous le tarif du 19 juillet 1840, la moyenne des marchandises de roulage transportées avait été de 11,000,000 de kil. par mois. Sous le tarif du 10 avril 1841, elle s'éleva à 14,800,000; mais, en définitive, la recette mensuelle, qui avait présenté une somme nette de 95,800 fr. sous le 1er système, ne présente plus que 94,600 fr. sous le second, ce qui constitue une différence en moins de 1,200 fr.

On mit à profit l'expérience de ces trois essais.

Un quatrième système, inspiré par deux idées principales, ressort des arrêtés combinés des 22 mars et 21 avril 1842 : renouer, avec les intermédiaires et les industries accessoires, l'alliance du chemin de fer, que les tarifs des 19 juillet et 10 avril avaient rompue; grossir les revenus, surtout par la réduction des dépenses.

Un rapport au Roi, qui précède l'arrêté du 22 mars, établit que les tarifs du 19 juillet et du 10 avril ont causé, pour le trésor, une perte de 640,000 fr., pendant les 17 mois de durée qu'ont eue ces deux tarifs.

Par ce nouveau système, la remise à domicile des marchandises n'est plus que facultative.

Les marchandises de roulage, toujours divisées en trois

classes, sont soumises aux prix suivants, sans remise à domicile : 5 c., par 100 kilog. et par lieue, pour la 1re classe ; 7 1/2 pour la 2e, et 10 pour la 3e.

En cas de remise à domicile, on ajoute : 25 centimes par 100 kilog. pour la 1re classe ; 30 pour la 2e ; 35 pour la 3e.

La prise à domicile se paye 15 centimes par 100 kilog.

Une réduction de 10 p. °/o est accordée aux marchandises de la 1re classe, par charge complète de 20 waggons, et à celles de la 2e et de la 3e, par charge complète d'un waggon ou de 4,000 à 4,500 kilog.

Une autre réduction de 20 p. °/o est réservée aux produits indigènes destinés à l'exportation, aux produits étrangers destinés au transit, et à quelques matières exotiques.

Enfin la location des waggons, avec faculté de composer le chargement de marchandises de roulage de 2e et de 3e classe, et de marchandises de diligence, fut autorisée, en calculant le waggon d'après le poids de 4,000 kilog., et le prix sur le pied de 7 1/2 centimes, avec réduction de 10 p. °/o.

Les deux premiers mois d'essai du nouveau système ont donné une diminution dans la quantité des marchandises transportées, en comparant la moyenne d'avril et de mai à celle de janvier, de février et de mars ; mais elle n'a été que de 16 4/5 pour cent, tandis qu'en appliquant la même comparaison aux deux mêmes époques de 1841, on trouve que la réduction a été, en avril et mai, sans changement de système, de 22 1/2 p. °/o.

Pour les recettes, le résultat est tout autre.

Déduisant les dépenses de camionage, les trois premiers mois de 1842, alors que les tarifs du 10 avril 1841 étaient en vigueur, donnent pour recette moyenne, par mois, une somme de 157,900 fr.

Dans les deux mois suivants, avec le tarif du 22 mars, la recette nette s'est élevée en moyenne, par mois, à 178,000 fr. ; ce qui fait, également par mois, une augmentation moyenne de près de 12 3/4 p. °/o.

Indépendamment de cette augmentation de recette, on

espère encore qu'un des effets du nouveau système sera de faire disparaître entièrement les mouvements de matériel à demi-charge. Le produit moyen par waggon expédié de la station d'Anvers, qui n'était que de 28 fr. 61 c. en avril 1841, et de 30 fr. 31 c. en mars 1842, s'est élevé, en avril 1842, à 54 fr. 37 c.

CHAPITRE VI.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX.

Pendant l'année 1841, le chemin de fer a transporté :

2,600,000 voyageurs ;
246,600 colis de marchandises dites de diligence ;
10,260,000 kilog. de — —
165,700,000 — — de roulage ;
22,000 groups de finances.

Pour faire face au service, il a fallu :

126 locomotives, dont 96 en bon état et 30 en réparation, au 1er janvier 1842 ;
489 voitures de toute classe, dont 386 en bon état et 103 en réparation ;
873 waggons pour marchandises, dont 831 en bon état et 42 en réparation ;
226 waggons de service, dont 221 en bon état et 5 en réparation.

Durant la même année :

289,726 lieues ont été parcourues, présentant un total de 4,273,000 fr. de dépense, 6,200,000 de recette, et par conséquent un excédant en recette de 1,900,000 francs.

Cet excédant ne représente que 2 $^{82}/_{100}$ p. °/o du capital engagé.

Pour 1842, on compte sur un revenu brut de 8 millions, sur une dépense de 4,440,000 francs, et un revenu net

de 3,560,000. Le capital engagé à cette époque étant de 80 millions de francs, le produit serait de 4 $^{45}/_{100}$ p. %.

Mais, pour avoir une idée plus complète des résultats que présente l'entreprise depuis sa fondation, il convient de jeter les yeux sur le tableau ci-après, dans lequel se trouvent réunies, depuis 1835 : la recette et la dépense totales, le nombre de lieues parcourues, la dépense et la recette par lieue, l'excédant par lieue de la recette sur la dépense.

Ce tableau permet d'apprécier une grande amélioration obtenue dans l'exploitation : c'est la diminution des dépenses, surtout celles de l'entretien et de la police de la route; puis de la locomotion et de l'entretien du matériel. Toutefois l'année 1841 présente, à quelques égards, comme on va le voir, des résultats moins avantageux que 1840, quoiqu'il y ait eu progression soutenue dans le nombre des voyageurs et la quantité de marchandises transportées : nous n'en pouvons trouver la cause ailleurs que dans les tarifs qui ont été mis en vigueur pendant plusieurs mois, augmentant la dépense pour les marchandises et diminuant la recette pour les voyageurs.

Voici ce tableau :

TABLEAU *des recettes et des dépenses , et du nombre de lieues parcourues.*

ANNÉES.	DÉPENSES.	RECETTES.	EXCÉDANT en RECETTE.	NOMBRE de LIEUES PARCOURUES.	MOYENNE PAR LIEUE PARCOURUE. DÉPENSES : Entretien, police et recette.	Locomotion, entretien du matériel.	Perception, factage et camionage.	TOTAL.	RECETTES.	EXCÉDANT en RECETTE.
	Francs.	Francs.	Francs.		Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.
1835	160,772 73	268,997 50	100,224 77	10,074	5 02	9 92	1 81	16 75	26 70	9 95
1836	431,135 67	825,132 85	393,997 18	29,361	4 48	8 37	1 71	14 56	27 91	13 35
1837	1,189,863 34	1,416,982 94	227,119 60	61,594	5 62	10 31	3 38	19 31	23 00	3 69
1838	2,748,649 39	3,097,833 40	349,184 01	129,755	4 92	13 14	3 11	21 17	23 87	2 70
1839	3,078,978 65	4,249,825 04	1,170,846 39	174,261	4 18	11 16	2 32	17 66	24 38	6 72
1840	3,254,511 23	5,335,167 05	2,080,655 82	236,221	2 76	8 65	2 36	13 77	22 58	8 81
1841	4,273,000 00	6,226,533 66	1,953,533 66	289,726	2 63	8 17	3 95	14 75	21 49	6 74
					3 55	9 72	2 99	16 26	23 00	6 74

L'économie la plus importante qui ait contribué à la réduction successive des frais de locomotion, est celle qui a été introduite dans l'emploi du coke. La dépense de ce chef avait été, en 1840, de 818,021 fr. 39 c., soit par lieue de parcours, 3 fr. 46 c.; cette dépense, en 1841, a été de 833,933 fr. 92 c., soit par lieue de parcours 2 fr. 95 c. : ce qui présente une réduction de 51 centimes par lieue de parcours, ou de 15 p. °/ₒ sur le total.

Pour donner un aperçu aussi complet que possible de tout ce qui tient à l'exploitation du chemin de fer, il nous reste à parler des accidents survenus. Le petit nombre de ceux qui ont été constatés, eu égard à la quantité de voyageurs, dépose en faveur de la surveillance exercée par notre administration; il nous permet de dire que les chances de danger, quelquefois assez nombreuses sur les chemins d'autres contrées, sont maintenant réduites à rien en Belgique.

Sur 12,000,000 de voyageurs, qui ont été transportés depuis le 1er mai 1835 jusqu'au 31 décembre 1841, on a compté : parmi les voyageurs, 29 accidents, dont 9 mortels; parmi les ouvriers et employés de l'administration, 54 accidents, dont 22 mortels : en tout 83 accidents, dont 31 mortels.

Sur les accidents qui ont été mortels à neuf voyageurs, il n'y en a qu'un seul qui puisse, avec justice, être attribué au fait même du chemin de fer; les autres sont le résultat de l'imprudence des victimes.

Tel est l'historique de l'établissement des chemins de fer en Belgique, tels sont, en résumé, les premiers résultats de l'exploitation de cette grande entreprise.

Parmi toutes celles du même genre, voici ce qui la distingue:

Touchant de deux côtés à la mer, par Anvers et par Ostende, de deux autres côtés à la frontière française, par Courtray et par Quiévrain, devant, d'ici à une année, toucher à la frontière prussienne par Verviers, ce chemin est devenu un objet d'utilité générale, non pas seulement pour la Belgique, mais

pour le reste de l'Europe; car il a rapproché l'Angleterre et la Hollande de la France et de l'Allemagne. Il n'y a pas dans le monde un autre chemin de fer qui remplisse un pareil rôle.

Afin d'augmenter les facilités offertes à ces nations diverses, les prix auxquels se transportent les voyageurs et les marchandises sont plus bas, dans l'ensemble, que sur toute autre route. Les chemins de fer allemands sont ceux qui en approchent le plus, mais pourtant ils ne descendent pas au même taux.

Sur le continent, la Belgique, si l'on considère l'étendue de son territoire et sa population, est désormais le pays le mieux doté de ces sortes d'entreprises. C'est aussi le premier dans lequel, après avoir adopté le plus vaste plan, on ait cru, pour l'exécution et l'exploitation, devoir donner à l'État la préférence sur les compagnies. Il en est résulté que, même à l'étranger, les idées sur ce moyen d'exécution se sont profondément modifiées. En Angleterre, on a vu, il y a peu d'années, le ministère, s'appuyant sur notre exemple, proposer pour l'Irlande l'emploi de ce système.

L'exécution et l'exploitation du chemin de fer par l'État ont pris dans les esprits une telle racine en Belgique, que tous les contradicteurs qui, en 1834, avaient pour un moment rendu la résolution indécise, se taisent aujourd'hui. Nous ne croyons pas que l'on puisse citer une entreprise plus généralement, plus incontestablement populaire, nonobstant les dépenses énormes qu'elle a nécessitées; c'est qu'aussi il n'y en a pas dont les avantages aient été mieux répartis et qui soient mis à la portée d'un plus grand nombre.

Une seule province, sur les 9 dont se compose le royaume belge, a dû être laissée en dehors du réseau; 7 chefs-lieux de province sont reliés entre eux par le chemin de fer; 4 millions d'habitants ont fourni 2,600,000 voyageurs en une année; on peut entrevoir le moment où, lorsque les travaux seront arrivés à leur terme, le nombre des voyageurs égalera de bien près celui de la population; ce sera plus de trente fois

le nombre sur lequel on avait établi les premiers calculs.

Les résultats obtenus pour le transport des marchandises dépassent également toutes les espérances. Déjà nous sommes arrivés à un mouvement total de 200,000 tonneaux environ, et nous ne connaissons pas encore quelle nouvelle impulsion peuvent nous donner les communications qui viennent d'être ouvertes avec la France, celles qui le seront bientôt avec la Prusse.

Pour quelques personnes, une question est encore indécise : c'est celle de savoir si, avec le chemin de fer, nous pourrons, sinon enlever à la Hollande, du moins partager avec elle le transit des provinces rhénanes, de la Suisse et d'une partie de la confédération commerciale allemande. Nous aurons, sur les bateaux à vapeur qui remontent le Rhin, l'avantage d'une rapidité et d'une régularité plus grandes ; il ne nous restera qu'à leur disputer celui du bon marché. Mais dans toutes les circonstances où l'économie de temps l'emporte aux yeux d'un commerçant sur l'économie d'argent, la supériorité nous est désormais acquise, et ces circonstances sont peut-être plus fréquentes qu'on ne le pense.

Souvent l'utilité des chemins de fer a été considérée sous le rapport de la défense militaire, de la fusion des mœurs et des intérêts, de la circulation des idées ; on l'a présenté également comme un moyen de gouvernement, qui assure à la centralisation administrative ses avantages et annule en partie ses inconvénients ; à l'empressement extraordinaire avec lequel les peuples, jaloux de développer leur prospérité et de conserver une place dans le mouvement commercial, intellectuel et politique du monde, sont entrés depuis quelques années dans ces sortes d'entreprises, on doit conclure que tous reconnaissent implicitement leur action vers ce but éminemment social. Un des mérites de la Belgique est d'avoir été la première à l'entreprendre en grand sur le continent européen. En donnant l'exemple d'une exécution rapide et sûre, elle a fourni une preuve nouvelle de l'esprit pratique qui la distingue.

Nous laisserons à la génération qui nous suit le soin de déterminer, dans la gloire d'une entreprise si grande par sa conception, son exécution et ses conséquences, la part qui revient à chacun, ministres, ingénieurs ou fonctionnaires dont les noms s'y rattachent; mais, dès aujourd'hui, nous pouvons, et c'est un devoir, proclamer la reconnaissance du pays envers le souverain qui, toujours le même alors que les luttes politiques changeaient autour de lui ses ministres et leurs idées, a noblement illustré les premières années de son règne par une œuvre dont les effets, sous quelque point de vue qu'on les envisage, doivent si puissamment contribuer au développement moral et matériel du pays qu'il gouverne.

MINES.

NOTICE

SUR L'ÉTABLISSEMENT, EN BELGIQUE, DE CAISSES DE PRÉVOYANCE EN FAVEUR DES OUVRIERS MINEURS.

La liberté de l'industrie, conquête des dernières années du 18e siècle, a créé une concurrence illimitée entre les producteurs, et une séparation presque complète d'intérêts et d'affections entre les maîtres et les ouvriers. La distance qui sépare aujourd'hui le fabricant ou l'exploitant des journaliers qu'il occupe, est plus grande qu'elle n'a été à aucune époque précédente. L'exploitation de l'homme par l'homme, combattue dans tous les temps sous des formes diverses, se reproduit sans cesse, affectant d'autres modes. La société connaît aujourd'hui une plaie que les siècles passés ignoraient, ce sont les maux résultant de l'extension donnée à l'industrie, de l'entassement d'un grand nombre d'hommes, de femmes, d'enfants, dans des ateliers plus ou moins insalubres. Quel remède trouvera-t-on à ces maux? Ou l'excès du mal produira-t-il ce remède? Ce problème se résoudra sans doute d'abord en faveur des classes qui courent les plus grands dangers.

La condition des ouvriers mineurs est exposée à plus d'accidents que toute autre profession industrielle. Les tableaux publiés par le ministère des travaux publics, des accidents arrivés dans les mines du royaume, attestent qu'aucune industrie n'est aussi meurtrière ([1]). Le mineur, réduit à l'état de prolétaire, est chargé ordinairement d'une nombreuse famille. L'éducation ne lui a pas révélé les bienfaits de l'épargne. Ris-

([1]) Voir le rapport présenté au Roi, par M. le ministre des travaux publics, le 1er juin 1842, sur les *Mines, usines minéralurgiques et machines à vapeur.* — Bruxelles, 1842.

quant tous les jours sa vie, il s'en montre insouciant. En cas d'accident grave, la misère la plus profonde l'attend : s'il périt, il laisse une veuve et des enfants dépourvus de toute assistance.

Le ministère des travaux publics a adressé au Roi, sous la date du 19 décembre 1841, un rapport sur les caisses de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs, dont nous allons extraire ou reproduire les parties principales, en y ajoutant les renseignements postérieurs que nous avons pu nous procurer. Dans un second article, nous rendrons compte de la situation des cinq caisses communes de prévoyance, instituées dans les districts des mines. Aujourd'hui, nous voulons consacrer cette notice à l'historique de leur établissement en Belgique, en indiquant les besoins qui les ont fait créer, et les principes qui leur servent de base.

CHAPITRE PREMIER.

HISTORIQUE.

L'industrie minérale n'a pas eu toujours, dans nos provinces, l'extension qu'elle a acquise depuis peu d'années.

Avant 1790, par défaut de moyens mécaniques, par manque de débouchés et surtout de voies de communication, l'exploitation de la houille n'était encore établie que sur une échelle comparativement restreinte.

La constitution intérieure, si nous pouvons nous exprimer ainsi, de l'industrie des mines, différait aussi beaucoup de la distribution des fonctions d'aujourd'hui.

D'une part, les corporations de métiers existaient. Les chartes et priviléges du *bon métier des houilleurs de la cité, franchise et banlieue de Liége,* alors en vigueur, portaient la date du 24 avril 1593. Diverses ordonnances ou mandements des Princes-Évêques avaient résolu différents points concernant les devoirs et les rapports respectifs des maîtres et des ouvriers. On trouve, entre autres, la disposition suivante, à l'art. 28 des *Priviléges* : « Item, afin de retrancher tous abus

» qui se commettent de jour à autre en notre dit bon métier.
» est statué que tous ouvriers qui, ayant reçu argent ou marchandises d'aucun maître de fosse sur le futur service et » *gaigne* (salaire), vont servir autres maîtres, avant de s'être » acquittés et déchargés envers eux de la dette, est ordonné » qu'incontinent il sera connu et averti aux dits maître ou » maîtres, ils leur aient à donner congé; autrement, seront » tenus et obligés de payer la dette dans huit jours, après » que commandé leur sera, à peine aux dits maîtres délinquants de payer l'amende de deux florins Brabant, et ne » seront pour ce exempts de la dite dette trouvée redevable.»

Des mandements du 23 mai 1739, des 21 juin et 2 juillet 1746 (1), confirmant la plupart des dispositions antérieures des chartes de 1593, ont réglé avec précision les obligations éventuelles des maîtres de fosses et de leurs ouvriers. Il était, entre autres, défendu aux premiers de payer les ouvriers en *denrées ou marchandises quelconques autrement qu'en argent.* Il leur était, de même, interdit de faire à leurs ouvriers ou employés des avances, soit en argent, soit en marchandises. L'ouvrier *fétoyant*, sans incommodité ou maladie dûment vérifiée, était responsable envers les maîtres du dommage qu'il leur causait. Aucun ouvrier ou employé aux fosses ne pouvait quitter l'ouvrage sans avoir averti son maître au moins *quatre jours* d'avance.

Ces dispositions de l'autorité, établissant une police rigoureuse entre les maîtres et les ouvriers et fixant d'une manière précise leurs obligations, ne contenaient aucune mesure de prévoyance ou de secours pour les cas d'accidents. Il en est de même des anciennes chartes du Hainaut. Pour connaître quelle pouvait être la position de l'ouvrier mineur blessé, ou de sa famille en cas de décès du chef, l'on doit recourir, à défaut de traditions, aux considérations que suggèrent les rapports existants alors entre les maîtres et les ouvriers.

(1) LOUVREX, *Recueil contenant les édits et règlements du pays de Liége*, etc., tome 2, pages 271 et suivantes.

Peu de mines, en Belgique, présentent une constitution semblable à celle des sociétés exploitantes d'autrefois. Plusieurs houillères des environs de Liége et de Mons offrent cependant un aspect analogue. Nous citerons, près de Mons, les mines de *Belle-et-Bonne*, de la *Fosse-du-Bois* et de *Turlupu*.

Suivant la législation et les usages du pays, des compagnies d'ouvriers demandaient et obtenaient des seigneurs hauts-justiciers la permission d'exploiter telle ou telle couche, sous le territoire ou sous une partie du territoire de leur juridiction; ou bien, associés avec des hommes experts en fait de charbonnages, les propriétaires fonciers du pays de Liége ouvraient des fosses, et se mettaient à extraire du charbon, et à *conquester*, s'il était possible, les mines du voisinage.

Les maîtres et leurs enfants avaient coutume de travailler eux-mêmes; ils ne prenaient d'ouvriers étrangers que lorsqu'ils ne pouvaient suffire à la tâche. Plus tard, les maîtres qui, de génération en génération, avaient fait des économies et augmenté le nombre de leurs parts, ont cessé de travailler, ou se bornaient à l'administration du fonds social. Ordinairement, ces *comparchonniers* (actionnaires d'aujourd'hui) jouissaient d'une haute-paie lorsqu'ils travaillaient eux-mêmes. Les directeurs, receveurs, contrôleurs, *porions* ou maîtres ouvriers, *maquelaires*, etc., étaient choisis parmi les actionnaires. Les affaires courantes étaient administrées par un comité nommé aussi parmi les associés. Chaque année, ou même plusieurs fois par an, on rendait les comptes en assemblée générale. Ces réunions, composées de 2 à 300 actionnaires, étaient souvent fort tumultueuses.

Successivement, les plus riches ont racheté les parts des plus pauvres. La subdivision résultant des héritages a trouvé ainsi un terme. Quelle était, à cette époque, la condition de l'ouvrier mineur? Elle différait peu de celle du maître; leurs mœurs, leur degré d'instruction étaient à peu près semblables; les rapports étaient journaliers. D'après ce que la mémoire de vieux mineurs a pu nous transmettre, en cas de

blessure ou de maladie, l'ouvrier associé touchait ses journées et sa part dans les bénéfices durant six semaines. Après ce délai, il ne touchait plus que sa part dans les bénéfices, à moins que la blessure n'eût été grave. La veuve ou les enfants de celui qui périssait recevaient une somme une fois payée. Les ouvriers blessés recevaient la demi-journée [1].

L'on ne voit pas que, dans les mines de ce pays, l'on ait fondé, soit des bourses communes, soit des caisses particulières, au moyen de retenues opérées sur le salaire des ouvriers. L'article 1er du mandement du pays de Liége, du 21 juin 1746, interdisait même, dans d'autres vues, toute retenue sur le salaire de l'ouvrier.

La constitution du métier des houilleurs du pays de Liége, avec sa corporation de métiers, ses franchises, sa juridiction particulière; l'établissement d'une cour spéciale pour les mines (celle des *Voir-Jurés du charbonnage*), qui formait une institution autant administrative que judiciaire, faisaient de l'industrie des mines une profession privilégiée, et de la classe des ouvriers mineurs une corporation en quelque sorte *syndiquée*.

Après 1790, lorsque les débouchés vers la France furent ouverts, l'exploitation des mines acquit de l'extension. A Mons, en particulier, les années 1803, 1804 et 1805, durant le séjour de l'armée française sur les côtes de la Manche et de la mer du Nord, au camp de Boulogne, virent renchérir subitement le prix du combustible. Un grand élan fut imprimé à l'exploitation de la houille. En 1815, l'ouverture du canal de Mons à Condé, et ensuite le creusement du canal d'Antoing, augmentèrent la facilité des transports. Le débouché vers la Hollande fut acquis à la province de Liége, pendant les quinze années que dura la réunion. Ébranlée par la secousse politique de 1830, par le déplacement des intérêts qui s'ensuivit, l'industrie des mines a repris une nouvelle vigueur pendant l'année 1834 et les trois années suivantes. Mais l'on a commis, à

[1] Le rapport au Roi, du 19 décembre 1841, publie textuellement, aux *Pièces justificatives*, les renseignements transmis par les ingénieurs des mines.

cette époque, les mêmes fautes qu'en 1804 et 1805, dans le département de Jemmapes. L'on a calculé sur un renchérissement permanent du combustible ; l'on a ouvert un grand nombre de puits, trafiqué d'un grand nombre de houillères à des prix exorbitants. De vastes exploitations se sont formées; la constitution de l'industrie minière se trouve ainsi modifiée : mais nous ne voulons considérer ici que la position de l'ouvrier mineur.

La création de caisses particulières de secours, près des exploitations, ne date que du commencement de ce siècle. Au couchant de Mons, d'après le rapport de M. l'ingénieur Delneufcour, on retenait un *sou* de Brabant (neuf centimes) sur le salaire de l'ouvrier, pour faire soigner les blessés et les brûlés. Un chirurgien était chargé de ce soin. La société payait une demi-journée aux blessés, et la journée entière aux brûlés. Dans quelques établissements, on donnait une somme déterminée, ou parfois une petite pension, à la veuve de l'ouvrier qui avait péri.

Dans la province de Liége, il paraît que l'on ne fit aucune retenue avant l'année 1812. Les secours accordés aux ouvriers blessés ou malades, étaient nuls ou presque nuls. Dans les grandes exploitations, on faisait extraire tous les samedis un panier de plus que de coutume, pour en consacrer le produit à l'achat de médicaments, au payement des honoraires des médecins, et parfois à la distribution de petites sommes aux blessés.

Dans quelques houillères, on payait, en outre, des deniers des propriétaires, le montant du salaire de deux ou trois quinzaines, aux familles des ouvriers qui avaient perdu la vie.

Bientôt l'usage des retenues au profit d'une caisse particulière aux ouvriers de l'exploitation s'étendit ; cependant, aujourd'hui même encore, il n'est pas universel ; les petites exploitations, surtout dans la province de Namur et dans l'arrondissement de Huy, ne sont pas encore dotées, ou ne l'étaient pas au moins il y a peu d'années, d'une caisse de secours en faveur des ouvriers.

La *Charte des Férons* du ci-devant pays et comté de Namur, décrétée le 24 octobre 1635, contenait une disposition spéciale au profit des ouvriers employés à l'exploitation et au traitement du minerai de fer : « Tous maîtres de forges, porte » l'art. 5, seront obligés, sous peine arbitraire, d'exhiber au » dit mayeur, par chacun an, la veille de S^{t}.-Jean-Baptiste, » une liste générale des ouvriers qu'ils auront fait travailler » l'année précédente, et payeront au dit mayeur, pour chacun » d'iceux, six *patards* pour droit d'assiette, dont les deux tiers » seront employés aux *nécessités communes* des dits férons, et » l'autre au profit du mayeur, pour ses peines et devoirs à » poursuivre, et faire bons les dits deux tiers. »

L'industrie sidérurgique possédait, dans le comté de Namur, des règlements fort sages ; il est à regretter que la rénovation de l'industrie, à la fin du siècle dernier, ait balayé en même temps les bonnes et les mauvaises institutions.

Cependant, des accidents notables, arrivés principalement dans le département de l'Ourthe en 1812, avaient fixé l'attention du gouvernement. C'est dans de graves circonstances que se manifeste la sollicitude publique. Le 10 janvier 1812, *soixante-huit* mineurs périssent, dans la houillère du *Horloz*, victimes d'un coup de feu ; le 28 février suivant, *vingt-deux* ouvriers sont ensevelis sous les eaux dans la bure du *Beaujonc*. Hubert Goffin, simple maître ouvrier, décoré à cette occasion de l'ordre de la Légion-d'honneur, y sauve, par son courage et sa présence d'esprit, soixante-dix ouvriers qui étaient restés enfouis sous terre pendant cinq jours et cinq nuits.

Ces accidents provoquèrent le décret impérial du 3 janvier 1813, concernant la police souterraine pour l'exploitation des mines. Un décret de l'empereur, du 26 mai 1812, a fondé en France, ou plutôt à Liége, la première caisse de prévoyance.

Nous n'examinerons pas en détail les dispositions de ce décret ; les retenues sur le salaire des ouvriers, que l'on n'avait pas rendues obligatoires, s'effectuèrent avec difficulté. Mais tout l'empire, frappé de la grandeur d'âme et de l'héroïsme

de Goffin, qui était sorti le dernier de la mine, contribua par des dons au soulagement des besoins des victimes de cette catastrophe. Après des distributions abondantes, le préfet, M. le baron De Micoud, consacra les fonds restants à l'achat d'une rente de 2,227 francs sur le grand-livre. Cette rente subsiste toujours ; un arrêté royal, du 30 septembre 1839, en a doté la nouvelle caisse de prévoyance instituée à Liége.

A l'entrée des troupes alliées, les retenues cessèrent partout; la caisse de prévoyance n'existait plus. Le gouvernement néerlandais ne consentit pas à la laisser rétablir. Dès le 24 décembre 1815, le gouverneur de la province s'était adressé, à cet effet, à M. le ministre du *Waterstaat*. La députation des états renouvela cette démarche le 9 janvier 1819; le gouvernement écarta la proposition par décision du 16 mai 1821. Plus tard, une nouvelle sollicitation de la députation n'obtint pas de réponse.

Il fallait de nouvelles leçons et le résultat de l'expérience. Lors des accidents arrivés dans les mines de *Cockerill* et de l'*Espérance*, en mars 1828 et en août 1829, le gouvernement néerlandais s'était borné à faire des dons de 3,000 et de 3,200 florins; la charité publique, la bourse des exploitants avaient concouru à alléger de grandes souffrances. 72 ouvriers avaient péri lors de ces deux accidents; 11 autres avaient été blessés. L'avertissement n'était pas encore assez solennel.

Le 3 août 1831, *trente-six* ouvriers périssent, victimes d'un coup de feu, à la houillère de la *Grande-Veine-du-Bois-d'Épinois*. Le 26 juin 1833, *douze* ouvriers succombent, par la même cause, à la mine du *Petit-Forêt*. Le 8 août suivant, *trente-huit* ouvriers périssent, par l'effet d'une inondation, à la houillère de *Monceau-Fontaine*. Le 31 du même mois, une irruption des eaux fait périr *treize* ouvriers, à la houillère des *Sarts*. Un coup de feu occasionne, le 16 avril 1834, la mort de *neuf* ouvriers, à la mine du *Poirier*. Le 18 avril 1835, *quinze* ouvriers perdent la vie, par suite d'un coup de feu, à la houillère du *Trieu-Kaisin*. Le 6 décembre suivant, *quinze* ouvriers

périssent, par la même cause, à la houillère des *Kessales;* 5 autres sont grièvement blessés. Le 16 mai 1836, une inondation fait périr *vingt-neuf* ouvriers dans la houillère de *Sainte-Victoire*. Le 14 juin suivant, *vingt-deux* ouvriers succombent, par l'effet de la détonation du gaz hydrogène carboné, à la houillère du *Grand-Buissòn*. *Soixante* ouvriers périssent asphyxiés ou brûlés, le 22 juin 1838, à la houillère de l'*Espérance*, à Seraing. Le 8 avril 1839, le feu *grisou* occasionne encore la mort de *cinquante-cinq* ouvriers, à la mine du *Horloz*. Mais combien de victimes tombent isolées, sans que la compassion publique songe à secourir leurs familles! Dans quelques-uns de ces désastres, la munificence royale, le budget de l'État ou les souscriptions particulières sont venues en aide aux parents des victimes. Mais la grande majorité est restée dépourvue de secours.

Nous extrayons le tableau suivant des documents officiels sur les accidents arrivés dans les mines du royaume, de 1821 à 1840 inclusivement. Voici le résumé des chiffres que cet état présente.

DIVISIONS DES MINES.	NOMBRE D'ACCIDENTS.	NOMBRE D'OUVRIERS		TOTAL.
		TUÉS.	BLESSÉS.	
1re DIVISION. — Province de Hainaut.	693	878	440	1,318
2e » — Provinces de Namur et de Luxembourg.	80	62	30	92
3e » — Province de Liége . .	579	770	412	1,182
LE ROYAUME.	1,352	1,710	882	2,592

Les coups de feu (détonations de gaz hydrogène carboné) sont les plus meurtriers, sinon les plus fréquents des accidents. Voici le relevé des coups de feu, pendant la période de 1821 à 1840.

DIVISIONS DES MINES.	NOMBRE D'ACCIDENTS.	NOMBRE D'OUVRIERS		TOTAL.
		TUÉS.	BLESSÉS.	
1re DIVISION. — Province de Hainaut	70	211	244	455
2e » — Provinces de Namur et de Luxembourg	2	1	3	4
3e » — Province de Liége .	58	293	225	518
LE ROYAUME.	130	505	472	977

Ainsi, pendant ces vingt années, 1,352 accidents *graves* ont eu lieu; 2,592 victimes ont péri ou ont été grièvement blessées ou estropiées; cela fait 129 victimes par année moyenne, sur une population que l'on peut fixer approximativement à 28,000 ouvriers. Neuf cent soixante-dix-sept individus ont été victimes des coups de feu. Mais les 1,710 ouvriers qui ont péri pendant ce temps, avaient des femmes, des enfants laissés dans la misère; en évaluant à 4 le nombre des malheureux qu'ils abandonnaient sans ressources, l'on aura un chiffre de 6,840 êtres souffrants, dont les maux sont les conséquences des dangers qu'offre l'exploitation des mines.

On s'émut enfin de la gravité de l'accident arrivé à la houillère de l'*Espérance*. Les archives du ministère renferment plu-

sieurs propositions qui furent faites à ce sujet. M. Auguste Visschers, aujourd'hui directeur de l'administration des mines, publia, peu de semaines après, un article qui fut inséré dans la *Revue Belge*, à Liége, et que la *Revue Universelle* a reproduit. Il est intitulé : *De l'établissement de caisses de prévoyance en Belgique, en faveur des ouvriers mineurs.* M. Nothomb, ministre des travaux publics, en adressa plusieurs centaines d'exemplaires aux exploitants de mines des diverses parties du royaume. Comme délégué du gouvernement, et en vertu de ses nouvelles fonctions, M. Visschers se rendit successivement à Liége, à Namur, à Mons, à Charleroy et à Fayt-lez-Seneffe, pour développer, dans des assemblées générales d'exploitants, les avantages des caisses de prévoyance. Les provinces de Liége et de Namur (la caisse de la province de Namur est en même temps commune à celle de Luxembourg) ont été dotées de ces institutions par des arrêtés royaux du 24 juin et du 1er décembre 1839 ; les arrondissements de Mons et de Charleroy ont vu sanctionner les statuts de leurs caisses par des arrêtés, en date du 30 et du 31 décembre 1840. Enfin, un arrêté royal du 30 septembre 1841 a approuvé les statuts de la caisse du *Centre* (Hainaut). Le rapport que nous analysons reproduit comme annexes une série de documents qui ont servi de guide, ou constaté le point de départ de l'administration.

A. Rapports de MM. les ingénieurs sur l'état de la distribution des secours, dans les mines de leur ressort, à l'époque où le gouvernement songeait à réaliser ce projet d'institution ;

B. Décret impérial du 26 mai 1812, autorisant à Liége la fondation d'une société de prévoyance en faveur des pauvres houilleurs ;

C. Une ordonnance du roi Louis XVIII, en date du 25 juin 1817, portant établissement d'une caisse de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs de Rive-de-Gier, département de la Loire ; suivie du règlement arrêté, pour l'administration de cette caisse, en exécution de l'ordonnance royale du 25 juin 1817 ;

D. Arrêté royal du 1er octobre 1838, instituant une caisse de pensions et de secours, pour les fonctionnaires, employés et ouvriers, appartenant au département des travaux publics et à l'administration des chemins de fer de l'État (les corps des ponts et chaussées et des mines ont des règlements particuliers pour les *fonds des veuves*);

E. Arrêté royal du 30 juin, instituant une caisse de pensions et de secours en faveur des pilotes, matelots, gardes-fanal, etc., appartenant aux ports d'Anvers et d'Ostende;

F. Règlement de la caisse de prévoyance pour les exploitations de mines de houille de la Wurm, district des mines de Duren;

G. Règlement d'une société *amicale* (friendly), fondée à une houillère près de Glascow;

H. Arrêté royal de 30 septembre 1841, autorisant la formation et les statuts de la caisse de prévoyance du bassin du *Centre* (1). Les statuts des cinq institutions de prévoyance et de secours, fondées dans le royaume, sont à peu près identiques. Les exploitants du *Centre* ont profité, pour la rédaction de ces statuts, de l'expérience acquise dans les autres localités;

I. Enfin des tableaux nominatifs indiquent, pour tout le royaume, les mines dont les propriétaires sont associés ou non encore associés aux caisses de prévoyance. On remarque que, peu de mois après leur institution, les caisses de prévoyance comptaient déjà comme affiliés plus des *quatre-cinquièmes* des ouvriers mineurs.

Toutefois, un coup d'œil sur ce qui se passe ou a déjà été opéré depuis longtemps dans les pays étrangers ne sera pas indifférent pour notre but. Nos caisses de prévoyance sont peut-être encore imparfaites; elles ne datent que d'hier. Comment se fait-il qu'il ait fallu trois siècles pour que la Belgique suivît les exemples de l'Allemagne et de l'Angleterre? Cet exposé est non-seulement historique; mais il décrit en même temps ce qui s'est fait autrefois en Belgique, ce qui se fait actuellement. L'exemple des peuples voisins ne peut être qu'utile à observer dans cette revue statistique.

(1) Voir ces statuts ci-après, aux *Documents administratifs*.

CHAPITRE II.

EXEMPLES DES PEUPLES VOISINS.

§ 1er. — *Allemagne.*

L'art de l'exploitation a acquis de bonne heure, dans les états d'Allemagne, une grande extension. Différents édits ont accordé des priviléges, ou ce que l'on nommait alors l'affranchissement, à des villes ou à des districts de mines.

Nous retrouvons dans la plupart de ces ordonnances des dispositions protectrices pour l'ouvrier, en particulier, l'assurance de secours pour lui et sa famille en cas d'accidents.

Des ordonnances de 1524 et 1538, prises pour les mines du Hartz (Hanovre), assuraient à l'ouvrier blessé, outre les secours du médecin, la jouissance de son salaire pendant huit semaines si la société exploitante faisait des bénéfices, seulement pendant quatre semaines si elle était en perte. Comme l'on voit, c'était la compagnie exploitante qui devait supporter cette dépense.

Une ordonnance semblable, du 22 juillet 1564, portée dans l'électorat de Trèves, établissait une retenue d'un *pfennig* par semaine sur le salaire de tous les ouvriers, pour la distribution des secours aux blessés, outre le payement des médecins (1). C'est l'édit le plus ancien qui fasse mention d'une retenue introduite par voie réglementaire.

Un édit du margrave de Brandebourg, du 20 octobre 1599, accorda l'affranchissement et des priviléges à la ville de Tarnowitz, en Silésie. L'art. 1er de cet acte fonde une bourse commune alimentée par les retenues à opérer sur le salaire des ouvriers mineurs. Le but de cette institution était de contribuer

(1) On peut consulter, pour ces détails et tous ceux qui vont suivre, les textes originaux de ces édits dans l'ouvrage intitulé : *Corpus juris metallici*. Leipsick, 1791.

M. Blavier donne aussi quelques détails dans sa *Jurisprudence générale des mines*.

Enfin, nous avons puisé des renseignements dans les *Voyages métallurgiques* de Jars. Paris, 1774.

à la fondation et à la construction d'églises et d'écoles, et en même temps d'accorder une assistance *chrétienne* aux ouvriers blessés, ou en cas de mort à leurs veuves et à leurs orphelins.

Ces ordonnances nomment ces caisses : *Brüderbuchse, Gewerkschaftliche-Kasse*, ou plus communément *Knappschafts-Kasse*.

Nous ne ferons pas ici l'énumération de toutes les ordonnances prescrivant, en faveur des ouvriers mineurs, la formation de bourses communes; il existe de ces caisses jusqu'en Suède, pour les ouvriers forgerons, malades ou blessés; chaque patron de forges, chaque maître forgeron, paie une contribution; le simple ouvrier supporte une retenue de la moitié de celle qu'acquitte le maître forgeron.

L'Allemagne nous présente, dès une époque reculée, l'exemple de deux institutions dont nous pouvons profiter : 1° Des caisses communes d'assurance pour les *mines* pauvres; 2° des caisses de secours pour les *mineurs*. La première de ces institutions est utile surtout à l'enfance de l'art de l'exploitation; mais lorsque, l'extraction ayant pris un grand accroissement, la production tend à dépasser les besoins de la consommation, toute assurance entre les mines, toute association pour des travaux d'utilité générale, sont-elles superflues? Le système d'assurances contre les risques de toute nature est développé, en Belgique et en France, seulement depuis peu d'années. Les esprits se pénètrent de la nécessité de remèdes à apporter aux maux de la concurrence illimitée, aux désordres qu'elle tend à faire naître. En Belgique même déjà, en 1835, une de nos sociétés financières a songé à la formation d'une espèce de syndicat pour l'industrie des hauts-fourneaux et des forges. Ces idées ne doivent pas être perdues; la richesse publique, autant que les fortunes particulières, souffre des désordres d'une concurrence exagérée, d'une excitation imprudente donnée aux forces productives. L'histoire des dernières années doit nous servir d'avertissement.

Les caisses de secours pour les pauvres mineurs, blessés

ou malades, existent enfin en Belgique; mais le gouvernement seul n'aurait pas pu les établir. En Allemagne, le développement apporté de bonne heure à l'exploitation des mines, l'importance du nombre d'ouvriers adonnés à cette industrie, les revenus qu'en retiraient les Princes, l'autorité dont ils jouissaient dans l'exploitation des mines en vertu du principe qui les attribuait au souverain (droit *régalien*), ont porté les dépositaires du pouvoir à réglementer tout ce qui concernait l'extraction de la mine, les devoirs et les relations des maîtres et des serviteurs. Les sacrifices furent d'abord imposés aux sociétés exploitantes; plus tard, on appela les ouvriers à y contribuer. Le Prince accordait des subsides ou des avantages à la caisse; dans beaucoup de mines, une action franche était réservée à la caisse de bienfaisance.

Cette caisse supportait, entre autres, les frais d'enterrement des pauvres mineurs; elle servait aussi à secourir les mineurs étrangers et de passage.

Ces institutions étaient régies par quelques personnes recommandables, désignées par les officiers du Prince; les fonds étaient renfermés dans des boîtes ayant plusieurs clefs. Quelquefois aussi, des ouvriers faisaient partie de la commission directrice.

Les ouvriers mineurs n'étaient donc pas, en Allemagne, et ne sont pas encore aujourd'hui, abandonnés de leurs maîtres; l'autorité veille à ce qu'il soit pourvu à leurs besoins. Ces caisses étaient parfois fort riches. D'après Jars (*Voyages métallurgiques*, tome 3, p. 407), les revenus de la caisse des pauvres mineurs du département de Freyberg s'élevaient annuellement à 24,000 livres; vers 1757, le capital, placé à 5 p. °/₀, était de 32,646 livres 11 sols 3 deniers.

Pour résumer ce qui concerne la législation sur les secours à donner aux ouvriers en cas d'accident, des divers états de l'Allemagne, nous rapporterons les articles 214 à 220 du code général des états prussiens, qui n'a fait que généraliser et reproduire les divers statuts locaux.

« Art. 214. Les propriétaires de mines sont tenus de prendre » soin des mineurs blessés ou tombés malades à leur service.

» Art. 215. Lorsque les lois provinciales ne contiennent » pas de dispositions particulières, l'exploitant paie à l'ou- » vrier blessé ou malade, savoir : les gages de quatre semaines, » si les produits de la mine ne couvrent pas les frais d'exploi- » tation, ou ne font que les égaler, ou sont nécesaires à » acquitter les dépenses antérieures; et, lorsque la mine » donne un dividende effectif, les gages de huit semaines, au » cas que la maladie dure pendant ce temps.

» Art. 216. Si la maladie dure plus longtemps, le mineur » malade ou blessé est soigné aux frais de la caisse de secours.

» Art. 217. Les frais de traitement ou d'enterrement d'un » mineur blessé ou tué par accident, sont supportés par la » même caisse.

» Art. 218. La veuve d'un mineur a aussi le droit de récla- » mer les gages de faveur, fixés par l'article 215.

» Art. 219. Ces gages de faveur, accordés au mineur en » cas de blessure ou de mort, cessent d'avoir lieu si le mineur » s'est tué ou blessé lui-même avec préméditation, ou avec » faute grossière, autrement qu'en travaillant aux mines.

» Art. 220. Si la blessure ou la mort a été occasionnée » par malice ou faute grossière d'un tiers, celui-ci est tenu » d'indemniser la caisse de secours et les propriétaires de la » mine. »

Enfin, l'autorité a sanctionné récemment des règlements pour les institutions de prévoyance érigées, en faveur des ouvriers mineurs, dans la Prusse Rhénane.

§ 2. — *Grande-Bretagne.*

Ce que la sage direction de l'autorité a établi, en Allemagne, l'esprit d'association, le sentiment de la dépendance individuelle, l'habitude du calcul et de l'observation l'ont consacré dans la Grande-Bretagne.

Les associations de prévoyance ont revêtu, en ce pays, le caractère populaire qui perce à travers toutes ses institutions. Cependant le patronage des classes supérieures n'est pas refusé. Il est probable même que l'initiative a été prise, pour ces établissements, par les maîtres ou exploitants. Mais ils se sont placés sur l'arrière-plan du tableau. Les sociétés charitables ou *amicales* (friendly societies) sont passées maintenant dans les habitudes du peuple anglais. Le sol de la Grande-Bretagne en est couvert.

Nous avons consulté des documents relatifs à des sociétés de bienfaisance ou de secours mutuels, dans plusieurs parties du Royaume-Uni. En général, quoique les dons de protecteurs haut placés ou des propriétaires soient accueillis, la majeure partie des fonds est versée par les ouvriers, non au moyen d'une cotisation volontaire, mais en vertu de statuts auxquels ils se soumettent en entrant dans un établissement.

Ces institutions participent des sociétés d'assurance, mais elles présentent ceci de particulier qu'elles ne sont, pour personne, l'objet d'un lucre ou d'une entreprise. Elles offrent les défauts des sociétés de secours mutuels, en ce qu'en général elles ne s'appliquent qu'à un nombre borné d'individus; mais la sagesse avec laquelle sont gérés les fonds, la prudence que l'on met à ne pas entamer la réserve, font que les inconvénients sont au moins atténués. L'ouvrier sait que la caisse ne subsiste que par ses versements; il sait que les fonds ne peuvent en être détournés, et il ne se plaint en aucun cas de l'exiguité de secours proportionnés aux sacrifices qu'il a faits.

Cependant, les secours sont, d'ordinaire, suffisants et en rapport avec les besoins de l'ouvrier. Le propriétaire de mines anglais s'intéresse au sort de ses ouvriers. Il attache du prix à les voir rangés, économes. Pour son propre avantage, il construit, à l'usage de ses ouvriers, des habitations rapprochées des siéges d'exploitation. Il leur donne parfois le logement gratuitement. Il fonde des écoles pour les enfants; il fournit un local pour une bibliothèque commune. Il alimente

la caisse de secours mutuels, placée sous son patronage; il détient les fonds, et en paie l'intérêt.

L'exploitant affiche, au siége principal des travaux, le règlement auquel ses ouvriers sont soumis. Les conditions d'admission sont réglées; le maître et l'ouvrier ne peuvent se *renoncer* sans un avertissement donné plusieurs jours à l'avance. Les coalitions sont interdites; l'obligation d'envoyer les enfants à l'école est exprimée. Le nombre d'heures de travail est fixé par écrit. L'ouvrier (en Angleterre et en Écosse, il est maintenant bien peu d'ouvriers qui ne sachent lire et écrire) signe le règlement et promet de s'y conformer.

En Angleterre avant tout, et les tentatives pour la réforme des lois sur les pauvres le démontrent, on cherche à éviter les inconvénients des institutions *aumonières* ou purement secourables. Les classes supérieures, si éclairées dans ce royaume, n'interviennent dans ces institutions que pour en faciliter les rouages. Le gouvernement, dont l'action reste ordinairement latente, se borne à publier des formules exactes pour les diverses sociétés d'assurance ou de secours. Ces sociétés, lorsqu'elles ont quelque extension, ont grand soin de solliciter l'autorisation légale. Un avocat de la couronne est institué pour revoir les règlements des associations qui aspirent au bénéfice des *corporations* (to be incorporated). Des actes du Parlement de la 10e année du règne de Georges IV, et des 4e et 5e années du règne de Guillaume IV, ont fixé les règles à suivre pour obtenir l'autorisation sollicitée. Mais il suffit de l'approbation de l'avocat de la couronne pour donner à l'institution un caractère provisoire; la sanction définitive est accordée par le magistrat de paix du comté.

De nombreuses sociétés philanthropiques secondent, dans la Grande-Bretagne, la tendance du peuple anglais à profiter du bénéfice de l'association. L'association, dans les temps à venir, produira les merveilles que l'on doit, dans l'ordre physique, à l'accumulation de la vapeur ou de l'électricité. C'est un levier, un ressort puissant, que l'on n'a employé jusqu'ici

qu'imparfaitement, mais qui, bien dirigé, sera le principe des prodiges que renferme l'avenir.

L'ouvrier anglais est, en général, plus instruit et jouit de plus d'aisance que le nôtre. Non seulement il a l'amour de sa profession, mais il porte aussi un grand respect à ses supérieurs, aux règlements. L'habitude de l'économie, les avantages qu'il y trouve, l'orgueil que lui donne le sentiment de sa force et de sa bonne conduite, contribuent à raffermir ces liens moraux. Nous ne parlons point des ouvriers des grandes manufactures, réduits à l'état de prolétaire, mal nourris, exposés à toutes les privations. Mais l'ouvrier mineur est, dans ce royaume, dans une position plus favorable que le mineur belge.

Le soin que mettent les ouvriers anglais à donner une sépulture convenable et religieuse aux associés qui décèdent, l'importance qu'ils attachent à l'éducation de leurs enfants, forment deux traits de leur caractère qu'il ne faut pas perdre de vue.

§ 3. — *France.*

Les caisses communes de prévoyance n'existent point encore en France.

Un décret impérial du 26 mai 1813 avait bien fondé, dans le département de l'Ourthe, une caisse de prévoyance en faveur des pauvres houilleurs. Mais cette institution, dans le département même, n'avait pas jeté de profondes racines; elle n'avait pas survécu, à Liége, à la chute de l'empire.

Une ordonnance royale du 25 juin 1817 avait établi, à Rive-de-Gier (Loire), une caisse commune de prévoyance pour les ouvriers mineurs de ce bassin; cette institution n'eut pas une longue durée.

D'après le premier de ces décrets, les ressources de la caisse provenaient :

1°. Des fonds de bienfaisance dont le ministre de l'intérieur autorisait, chaque année, l'emploi, sur la proposition du préfet;

2°. Du produit de la retenue volontaire de 2 pour cent,

que versaient les ouvriers qui consentaient à faire partie de l'institution ;

3°. Enfin, du produit d'un demi pour cent calculé sur le montant des salaires, que les exploitants se soumettaient à payer.

Aux termes de l'article 2 du décret, les ouvriers et autres employés à l'exploitation des mines de houille, dans ce département, étaient *admis* à faire partie de la société; ils n'y étaient point contraints; en vertu de l'article 3, ils devaient déclarer au maire leur intention de s'associer, dans les trois mois à dater de la publication du décret.

Dans la caisse de Rive-de-Gier, les ressources de la société étaient formées :

1°. Des dons obtenus de la munificence royale, soit sur les fonds généraux de bienfaisance, soit sur les sommes disponibles des fonds de non-valeur provenant des redevances fixes et proportionnelles imposées sur les mines des environs de Rive-de-Gier;

2°. D'un versement fait par les extracteurs, d'un centime par hectolitre de houille extraite dans leur exploitation, déduction faite du nombre des hectolitres livrés à titre de redevance aux propriétaires de la surface;

3°. Du versement fait par les propriétaires de la surface, de deux centimes par hectolitre de houille à eux livré à titre de redevance;

4°. Des dons volontaires inférieurs à cette quotité, qui pouvaient être offerts par les propriétaires ou *tout autre*, sans néanmoins leur donner le droit de faire partie de la société.

Les deux institutions de l'empire et de la restauration péchaient par la même base; elles n'ont pu résister au temps, parce qu'elles n'avaient pas de racines dans les habitudes d'économie de l'ouvrier. Ces établissements étaient presque exclusivement de *bienfaisance*; la prévoyance de l'ouvrier, qui doit en former le caractère principal, n'y était envisagée qu'acces-

soirement. Les sacrifices des propriétaires étaient peu utiles, parce qu'ils secouraient *improductivement* les malheureux. Telles ne sont pas les caisses de prévoyance belges; les dons de l'exploitant, les subsides du gouvernement ont pour résultat de provoquer la cotisation de l'ouvrier, en l'y intéressant doublement. C'est ainsi que pensait M. Nothomb, ministre des travaux publics, lorsque, dans un rapport du 30 septembre 1839, il disait au Roi : « Si ces subsides ne devaient pas » avoir pour effet d'exciter la philanthropie des exploitants » de mines, l'esprit d'ordre et d'économie des ouvriers, je » serais le premier, Sire, à blâmer un semblable emploi des » deniers de l'État. »

Les principales exploitations de mines, en France, possèdent pour la plupart des caisses locales de secours en faveur de leurs ouvriers; mais le lien de la communauté n'existe pas entre plusieurs exploitations. Ces caisses sont organisées et administrées à peu près comme les caisses de secours de nos houillères.

Au témoignage de M. l'ingénieur Brard (*Éléments pratiques d'exploitation*, chapitre VI, § 1er), l'on a reconnu généralement le bon effet des masses de secours provenant des retenues opérées sur le salaire des ouvriers; elles ont pour effet de leur inculquer un esprit d'ordre et de prévoyance.

Les associations d'assurance se multiplient partout en France; elles protégent l'assuré contre la plupart des désastres qui peuvent l'atteindre. Les sociétés philanthropiques ou industrielles de Paris, de Nantes, de Mulhouse contribuent beaucoup à répandre ces institutions et des germes d'ordre et d'économie dans la classe ouvrière. « La société de Nantes, » dit M. le baron de Gérando [1], a pour but direct et essentiel » l'amélioration morale, intellectuelle et physique de la classe » ouvrière. Elle propage l'instruction primaire chez les enfants » des ouvriers; elle dirige et favorise leur enseignement secon-

[1] *De la Bienfaisance publique*, par M. le baron De Gérando, pair de France, tome second, livre 3, chap. 3.

» daire et leur apprentissage dans l'état qu'ils ont choisi; elle » administre une caisse de secours mutuels instituée en faveur » des ouvriers adultes; enfin, elle a érigé une bibliothèque » d'ouvrages appropriés aux besoins des ouvriers de tout âge » et de toute profession, dont elle met les volumes en circu- » lation parmi eux, au moyen de prêts successifs. Quoique la » société de *Mulhouse* ait principalement un but technique, » l'avancement d'une branche d'industrie dont l'Alsace est le » théâtre, elle s'occupe aussi avec une généreuse sollicitude » de la destinée des ouvriers; elle cherche à les éclairer sur » leurs vrais intérêts; elle concourt à leur soulagement. »

Les ouvriers mineurs, en France, ne jouissent pas encore de caisses communes de prévoyance. L'association est peut-être plus difficile à organiser dans ce royaume, qu'en Belgique, parce que les exploitations y sont plus disséminées, ou que les dangers y sont moins grands. Mais il n'en est pas moins utile, pour la classe ouvrière, de voir remplacer des distributions imparfaites par des institutions permanentes.

CHAPITRE III.

DES CAISSES DE PRÉVOYANCE EN BELGIQUE.

Les caisses de prévoyance et de secours ont été établies, en Belgique, sous l'approbation de l'autorité : indépendamment des caisses communes de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs, des arrêtés royaux ont institué des caisses de pensions et de secours pour les fonctionnaires, employés et ouvriers de l'administration des chemins de fer, et pour le pilotage d'Anvers et d'Ostende. Plus récemment encore, le gouvernement vient d'organiser des caisses de prévoyance provinciales en faveur des instituteurs primaires, et une bourse commune pour les pêcheurs de Blankenberghe ([1]).

([1]) La caisse de prévoyance en faveur des instituteurs primaires de la province de Luxembourg a été autorisée par arrêté royal du 28 janvier 1842; celle des instituteurs de la province de Limbourg, par arrêté du 9 mai suivant.

L'organisation des caisses de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs est partout la même, dans les cinq subdivisions de nos bassins houillers. Les statuts ont été approuvés par le Roi : les gouverneurs des provinces (à Charleroy, le commissaire d'arrondissement) président les commissions administratives ; l'ingénieur en chef, ou l'ingénieur délégué par lui, fait de droit partie de la commission ; les commissions sont composées d'exploitants et de maîtres ouvriers ; elles rendent annuellement, de leur gestion, un compte qui est adressé au gouverneur de la province et à l'administration centrale des mines.

Le taux des pensions n'est pas fixé ; il varie d'après les besoins des personnes à secourir. Il a paru préférable de ne rien arrêter à cet égard : les veuves des ouvriers qui ont péri par accident, les père et mère dont ils étaient le soutien, reçoivent une pension viagère, de même que les ouvriers mutilés ou devenus incapables de travailler par suite d'accidents ; les orphelins reçoivent des secours jusqu'à ce qu'ils soient à l'âge de gagner leur subsistance. Outre ces secours que l'on a appelés *ordinaires*, les commissions administratives sont autorisées à distribuer des secours extraordinaires aux parents des victimes n'ayant aucun droit à la pension, lorsqu'ils sont dans le besoin, aux vieux ouvriers devenus infirmes et aux ouvriers mutilés, mais non incapables de travailler.

A côté des caisses *communes* de prévoyance, les statuts ont exigé que chaque exploitation eût une caisse particulière de secours : la caisse commune accorde des pensions, lors de

— Le règlement général pour les caisses de prévoyance en faveur des instituteurs primaires est du 31 décembre 1842.

Un arrêté royal du 2 février 1843 a autorisé la caisse de prévoyance des pêcheurs de Blankenberghe.

Il existe, en outre, des caisses spéciales pour les veuves et orphelins des membres du corps des ponts et chaussées et des mines. Indépendamment d'une institution semblable, le ministère des finances possède une caisse de retraite pour les fonctionnaires ressortissant à ce département.

graves accidents occasionnant la mort ou une incapacité de travail; c'est à la caisse *particulière* à pourvoir aux besoins des ouvriers blessés ou simplement malades, etc.

L'association n'est donc formée que pour les cas les plus graves; son action commence lorsque les ressources de chaque établissement isolé pourraient être compromises : c'est, en effet, l'insuffisance de ces ressources, lors d'accidents notables, qui a fait établir et qui maintiendra les associations communes. Les exploitants liégeois et namurois se sont engagés pour une période de cinq années; ceux du Hainaut pour dix années. Tout fait augurer que le temps consolidera ces utiles institutions.

Les ressources de ces sociétés se composent :

1° D'une retenue opérée sur le salaire des ouvriers;

2° Des subventions des exploitants;

3° Des dotations et des subsides du gouvernement;

4° Des donations et legs de particuliers.

La retenue prélevée sur le salaire des ouvriers, pour l'association commune, n'est que de *un demi pour cent;* les exploitants versent, dans la caisse, une somme égale à celle que paient leurs ouvriers.

La législature a voté chaque année, depuis 1840, des subsides en faveur des caisses de prévoyance des mineurs. Voici quelle a été annuellement la répartition de ces subsides.

CAISSES.		ANNÉES.		
		1840.	1841.	1842.
		Francs.	Francs.	Francs.
Province de Hainaut.	Arrondissement de Mons.	15,000	13,500	16,000
	» de Charleroy.	10,000	8,500	9,000
	Bassin du *Centre*. . . .	»	5,000	3,000
Provinces de Namur et de Luxembourg.		5,000	4,000	2,500
Province de Liége		12,000	11,000	12,000
	TOTAUX.	42,000	42,000	42,500

Indépendamment de ces ressources, la caisse liégeoise jouit d'une rente primitivement inscrite sur le grand-livre de France, et qui vient d'être vendue; un arrêté royal, en date du 16 février 1842, a autorisé cette aliénation. Les fonds provenant de la vente ont été employés à l'acquisition de rentes sur l'État belge, et procureront un revenu annuel de fr. 2,494 80 c.

Le conseil provincial du Hainaut a, depuis trois sessions, voté annuellement un subside de 6,000 francs, en faveur des caisses établies dans cette province.

Enfin, trois établissements, la Société Générale pour favoriser l'industrie nationale, la Société des Capitalistes réunis dans un but de mutualité, la Société de Commerce de Bruxelles, ont fait don à la caisse de l'arrondissement de Mons d'un subside annuel, de 5,000 francs au moins, spécialement pour propager l'instruction parmi les enfants d'ouvriers.

Outre les secours que distribuent les caisses, les commissions administratives peuvent, en vertu des statuts, affecter, sur le montant de la réserve, quelques sommes à l'éducation des enfants des ouvriers associés. Ainsi, l'institution, en pourvoyant aux besoins moraux des générations naissantes, contribue à améliorer pour l'avenir la condition de l'ouvrier mineur; le bienfait ne s'arrête pas à la satisfaction des besoins physiques.

Les exploitants belges ont fait preuve d'humanité et d'un sage discernement, en versant, dans la caisse, une quotité égale à celle que paient leurs ouvriers. Il est à remarquer que l'association existe entre les maîtres, et non pas directement entre les ouvriers.

Les subsides alloués par la législature ont fait pencher, en faveur de l'association, les exploitants indécis : plutôt que de s'exposer, en restant isolés, à toutes les conséquences des accidents, ils ont intérêt à faire partie de l'association.

Aujourd'hui, la plupart des exploitants de mines ont adhéré à ces institutions. Au 1er janvier 1842, les caisses de

Mons et de Charleroy comptaient à peine un an d'existence ; celle du *Centre* n'était instituée que depuis trois mois. Voici le relevé du nombre des sociétés affiliées, et de celles qui ne l'étaient pas, avec l'indication du nombre d'ouvriers appartenant à chacune de ces catégories.

DIVISIONS DES MINES.	NOMBRE des EXPLOITATIONS		NOMBRE DES OUVRIERS APPARTENANT AUX EXPLOITATIONS		TOTAL	
	ASSOCIÉES.	NON ASSOCIÉES.	ASSOCIÉES.	NON ASSOCIÉES.	DES EXPLOITATIONS.	DES OUVRIERS.
1re DIVISION. — Province de Hainaut. Arrondissement de Mons. . .	35	16	12,186	2,502	51	14,688
— de Charleroy .	45	26	6,461	892	71	7,353
Bassin du *Centre*	13	»	3,722	»	13	3,722
2e DIVISION. — Provinces de Namur et de Luxembourg.	53	73	1,103	1,409	126	2,512
3e — — Province de Liége. .	64	45	8,499	2,503	109	11,002
TOTAUX.	210	160	31,971	7,306	370	39,277

Ainsi, à la date du 1er janvier 1842, sur 370 sociétés exploitantes (y compris les propriétaires de minières de fer de la province de Namur), 210 ou environ 57 sur 100 étaient affiliées. Sur 39,277 ouvriers mineurs, 31,971 ou 81,4 sur 100 appartenaient à des exploitations associées. Les rapports variaient entre les différentes provinces. En prenant 100 pour base, voici quels étaient les nombres respectifs des so-

ciétés affiliées, et des ouvriers appartenant à ces mêmes sociétés.

	NOMBRE DES exploitations associées.	NOMBRE DES ouvriers appartenant à ces exploitations.
Arrondissement de Mons . .	69 sur 100	83 sur 100
— Charleroy	63 —	88 —
Centre	100 —	100 —
Provinces de Namur et de Luxembourg	42 —	44 —
Province de Liége	59 —	77 —
Moyenne dans le royaume. .	57 sur 100	81,4 sur 100

Les provinces qui viennent les dernières, tant sous le rapport du nombre d'exploitations associées, que du nombre d'ouvriers qu'elles comprennent, sont celles de Namur et de Luxembourg. Les propriétaires de minières de fer, d'ardoisières, sont surtout en retard. Mais il est à observer que les travaux ne sont pas permanents dans les premières de ces exploitations; que les ouvriers ne s'y attachent pas d'une manière exclusive. Toutefois, les accidents sont fréquents dans les minières; de trop nombreux exemples peuvent l'attester. Il en est de même des ardoisières. Au reste, plusieurs propriétaires de minières ont adhéré aux statuts de la caisse de prévoyance. Leur adhésion inculpe la négligence des autres.

Les subsides de la législature ont assuré, en partie, le succès des caisses de prévoyance. Quelque étendues que puissent être leurs ressources, ces institutions se passeraient difficilement de l'assistance du budget. Les charges auxquelles elles doivent satisfaire deviendront très-lourdes avant peu. Aux pensions payées dans le courant de la première année, il faudra ajouter toutes celles qui seront accordées consécutivement : ce n'est qu'à la fin d'une période de douze à quinze

ans, que l'on parviendra à connaître exactement le montant des charges. Pendant la première année de son établissement, la caisse de Mons a dépensé une somme de fr. 24,981 35 c.; la caisse liégeoise doit satisfaire à des dépenses annuelles qui s'élèvent déjà à environ 20,000 francs.

L'association a encore de si faibles racines en Belgique qu'il est à espérer que l'appui de la législature ne lui manquera pas.

Le gouvernement a rempli noblement son devoir en prenant l'initiative pour recommander aux exploitants les institutions de prévoyance. Ainsi se rétablit ce patronage industriel qui donnera au travail une force et une sécurité qui lui ont manqué pendant ces dernières années.

L'on a commencé par la classe la plus pauvre, par celle qui est exposée aux plus grands dangers. Mais cet essai n'est point le dernier terme de nos efforts. Il faut prémunir l'ouvrier non seulement contre les catastrophes qui peuvent lui ôter la vie, ou lui occasionner la mutilation d'un membre; il faut encore lui enseigner l'épargne pour les jours mauvais que lui préparent les accidents naturels de la vie, les maladies, ou auxquels le réduit un chômage forcé. Au moyen du concours des maîtres et de l'assistance de l'autorité, l'ouvrier économisera, dans la force de son âge, afin d'avoir une réserve dans sa vieillesse. Au fur et à mesure que sa condition s'élèvera, les sociétés de prévoyance se développeront; leurs statuts seront plus précis. Nous serons partis de la charité pour aboutir à l'assurance. Les statuts que l'autorité a sanctionnés participent de l'une et de l'autre. Déjà l'on peut remarquer un progrès dans les associations entre les instituteurs primaires. Mais il est encore un grand nombre de professions où il faut se borner à invoquer la charité évangélique pour point de départ, en même temps qu'on stipule pour le bien de tous. Nous n'avons pas encore de données positives sur les charges qui peuvent peser sur ces associations : seulement, l'on sait qu'elles diminuent relativement aux ressources, à mesure que l'association grandit. Ce qui consolidera le succès des

caisses de prévoyance, en Belgique, en les comparant aux sociétés de secours mutuels qui existent depuis longtemps dans plusieurs pays et même dans ce royaume, c'est le lien de la communauté qui unit tous les ouvriers, tous les exploitants d'une même province ou d'un même arrondissement.

Dans un prochain article, nous tiendrons la promesse faite au commencement de cette notice, en entrant dans quelques détails sur les ressources, sur les charges et sur les opérations de chacune des caisses de prévoyance.

10 février 1843.

LA MEUSE.

I.

DESCRIPTION.

La Meuse prend sa source non loin de celle de la Marne, à sept lieues de Langres et à une lieue de Montigny (¹). Le bassin qu'elle arrose, est le plus long et le plus étroit des deux bassins situés en Belgique; borné au sud par les monts Faucilles, qui le séparent de celui du Rhône, au nord, par une chaîne de collines intermédiaires entre lui et l'Escaut, à l'est, par les monts de la Moselle, qui forment une barrière du côté du Rhin, il est fermé à l'ouest par les Ardennes françaises.

L'élévation de la Meuse est, à sa source, de 456ᵐ au-dessus du niveau de l'Océan.

Formée de deux ruisseaux qui, coulant à travers les vallées de Récourt et d'Avrécourt, joignent leurs eaux à Fort-Fillière, elle ne prend son nom qu'auprès du village de Meuse, et ne commence à être navigable qu'à Verdun, après avoir reçu divers affluents : le Mouzon à Neufchâteau, le Vair au-dessus de Vaucouleurs, le Deuil au-dessous, et le Méholle à Void. Jusque-là, dans un espace de 175,000 mètres, le manque d'eau s'oppose à une navigation régulière : de nombreuses usines l'affaiblissent par des prises d'eau multipliées. Aux environs de Neufchâteau, à Bazoilles, elle se perd et disparait durant près de six mois de l'année, par les infiltrations du sol, pour ne se remontrer qu'à Noncourt, à une lieue et demie plus loin; et de Domremy à Verdun, elle s'éparpille, pour ainsi dire, par la multiplicité des bras et des sinuosités de son cours. Les gués

(¹) *Mosa profluit è Monte Vogeso, qui est in finibus Lingonum.* Cæs. lib. 4.

et les pertuis naturels offrent des chutes où souvent les bateaux se brisent à la descente, et qui rendent la remonte impossible.

La largeur du fleuve est, dans cet espace, de 25 à 50 mètres, selon les lieux. Sa pente générale, qui est de 0m 00151674 sort des limites dans lesquelles un cours d'eau est navigable (¹).

De Verdun à Sedan, elle est navigable toute l'année ; mais ce n'est toutefois qu'à Sedan, pour nous du moins et pour l'écoulement des produits de notre sol, qu'une véritable navigation s'établit.

A partir de cette ville, la Meuse devient d'une importance extrême pour nos relations commerciales.

En la quittant, elle passe successivement à Donchery, au-dessous duquel elle reçoit la Bar et le canal des Ardennes, qui la réunit à l'Aisne, et par l'Aisne à l'Oise et à la Seine ; à Mézières, au confluent de la Vence, un peu au-dessus de celui de la Sermonne ; à Charleville, à Monthermé, au confluent de la Semoy ; à Revin, à Fumay, un peu avant de recevoir le Viroin ; à Han et à Givet où la Blanche au-dessus de la ville, la Houille, dans la ville même, viennent y jeter leurs eaux.

A près de 3,000m au-dessous de Givet, le ruisseau de Jaspe, commune d'Agimont, forme la séparation de la France et de la Belgique.

Depuis le pont de Jaspe, la Meuse reçoit l'Hermeton auprès d'Hastières-Lavaux ; la Lesse, au pont St-Jean à Anseremme, au-dessus de Dinant, qu'elle laisse sur sa rive droite ; le Molignée, à Warnant ; le Burnot, à Rivière ; le Bocq, à Yvoir, et la Sambre à Namur, qu'elle laisse sur sa rive gauche. Dans cette longueur de 47,000 mètres, la largeur varie de 80 à

(¹) « La Meuse, disent les mémoires du maréchal de Vauban, portait naturellement bateaux, en 1659, jusqu'à St-Mihiel, et, quand les eaux étaient bonnes, ils la remontaient jusqu'à Commercy, qui est à trois lieues de Pagny ».

On peut induire de là combien, par le défaut de soin, s'altère rapidement le régime d'un fleuve, et ce qu'il faut de travaux et de persévérance pour lutter victorieusement contre les causes sans cesse renaissantes de déviations, d'atterrissements, etc.

La Geete était navigable au Xe siècle, et, il n'y a pas encore longtemps, une barque parcourait l'Ourthe et la Vesdre de Liège à Chaudfontaine.

120 mètres, le débit de la rivière est d'environ 40 mètres cubes, la vitesse moyenne de 0^m 75, et la pente générale de 0^m 00031.

La Meuse, en Belgique comme en France, à cause de sa pente inégalement répartie, se compose de biefs ou bassins dans lesquels l'eau, souvent très profonde, présente à la navigation une grande facilité, et de barres en gravier, à peine recouvertes d'un courant rapide. Ainsi, en face des premières maisons d'Agimont, au-dessous du pont de Jaspe, le chenal navigable est d'une assez bonne profondeur, mais il n'a guère que la largeur de deux bateaux, et, à la première île, il devient périlleux par les pierres dont il est encombré; après s'être élargi jusqu'à l'île d'Hermeton, il se resserre entre deux barres de gravier, où il augmente de vitesse, puis s'ouvre davantage jusqu'à la seconde île, après laquelle le gravier vient de nouveau le retrécir. Au-dessous du confluent de l'Hermeton, est encore un courant assez fort, où les bateliers, dans des temps déjà anciens, ont construit un barrage isolé, qui ne maintient l'eau que très imparfaitement, il est vrai, mais à l'aide duquel il y a néanmoins 0^m 80 et 0^m 85 de hauteur d'eau dans le chenal navigable. De même, au-dessus d'Hastière-Lavaux, un faux-bras a été barré par un bateau rempli de pierres que les bateliers ont submergé en cet endroit.

A la suite d'un long et beau bief, on arrive au courant de Ranle, au-dessus de Waulsort; le chenal y est étroit, mais l'eau est profonde, et c'est surtout aux roches sur lesquelles elle coule qu'est dû le courant. On rencontre bientôt un autre rapide vis-à-vis du château de Waulsort; un peu au-dessous, le chenal navigable, creusé sous le gouvernement français à 1^m de profondeur, sur une longueur d'environ 500^m, s'est conservé jusqu'à cette heure en bon état.

De Waulsort au château de Freyr s'étend un magnifique bassin, où l'eau a 4 et 5^m, et qui se termine, à la pointe de l'île Moniat, en un courant rapide causé par les roches dont le fond de la rivière est garni; la hauteur d'eau y est de 1^m, 1^m 50,

$1^m 70$: il suffirait d'ôter les roches pour avoir 2^m et plus.

De là au pont de Dinant, l'eau est profonde et abondante.

Au-dessous du pont, se trouve le plus rapide et le plus mauvais courant, celui de la Tour de Leffe. Un peu plus bas, est le courant de Coneau, au milieu des îles formées par les alluvions du fleuve ; puis une belle eau sur la droite, à la hauteur de la Roche de Bouvignes, se termine par le courant de Houx, également très-rapide. Après cela le chenal devient profond, mais il est encore rempli de roches, et, jusqu'à Poilvache, il est étroit et difficile, malgré l'abondance de l'eau.

En face d'Anhée, un banc de gravier oblige à quitter la rive droite pour n'y revenir qu'à Moulins, quoique le chenal ait d'ailleurs $1^m 40$ et $1^m 70$, même en cet endroit. Il se rétrécit à Yvoir, où il forme un coude sur un mauvais fond ; et à Fidevoye, au-dessous du confluent du Bocq, il est obstrué par un banc de gravier et de roches. Il continue, entre le gravier, jusqu'au-dessous du château d'Hun, et à Rouillon, où il y a de la profondeur, il est séparé de la rive droite par une multitude de roches. Un peu après, il est divisé en deux par un banc de gravier ; plus bas, il se reforme et se poursuit avec une bonne profondeur jusqu'au-dessus de Burnot, au courant de Frappe-cul, à partir duquel il a de l'eau en abondance. Il est encore excellent peu avant d'arriver à l'île de Chaupenet, commune de Profondeville.

Au-dessous de Profondeville, à Walgrappe, la Meuse bat et corrode sa rive gauche, dans un rentrant le long de la route, qui est cependant défendue par un mur de quai et un fort péré, sur une longueur d'environ 180^m. Plus bas, on retrouve le gravier en amont de l'île Très-Douce, en face de Tailfer ; là, le courant se divise en deux bras, l'un très-large et que ne suivent jamais les bateaux, l'autre étroit, mais d'une navigation facile et qui a fait donner à l'île le nom qu'elle porte. De cette passe jusque vis-à-vis du château de Fooz, le chenal est profond et assez large, même lorsque, après le château, il est partagé et affaibli par une île. Au-dessous de ce point, à

l'endroit nommé Péribonier, le lit du fleuve forme un coude qui entame chaque année la rive gauche et contrarie le passage des bateaux. Enfin, en tête de l'île de Wépion, existe un courant de peu d'étendue, à partir duquel on ne rencontre plus, jusqu'au pont de Meuse, à Namur, que le courant de la Plante, qui est, du reste, un des plus forts.

Aux difficultés de ces courants, dans lesquels la hauteur n'est guère que de 0^m 50 à 0^m 60 dans les basses eaux, et de 0^m 90 à 1^m 10 dans les eaux moyennes, se joignent celles qui proviennent de l'état du chemin de halage; changeant plusieurs fois de rive, obligeant les chevaux à traverser des bras assez larges, souvent éloigné du chenal navigable, toujours trop bas ou trop étroit, quand il n'est pas l'un et l'autre, il est encore à construire dans la plus grande partie de ce parcours.

Cet aspect, si peu encourageant pour la navigation, que présente la Meuse belge depuis le pont de Jaspe jusqu'à Namur, dans une étendue de $47,000^m$, se reproduit encore, à quelques différences près, de Namur à Liége, pendant un cours de $67,000^m$, durant lequel la largeur est de 100 à 140^m, le volume d'eau d'environ 65^m, la vitesse moyenne de 0^m 40, et la pente générale de 0^m 000196.

De Namur, la Meuse passe à Samson, où elle reçoit le ruisseau du même nom; à Huy, où elle reçoit la Méhaigne au-dessus de la ville, et le Hoyoux dans la ville même; de là elle se rend à Liége, où elle reçoit la Liége à gauche et l'Ourthe à droite, par plusieurs bras.

Dès le pont de Namur est un fort courant, où l'eau n'a pas plus de 0^m 50 de profondeur, sur une largeur de 5 à 6^m : de part et d'autre, le gravier n'est recouvert que de 0^m 30 à 0^m 35 d'eau. A la suite de quelques courants moins rapides, et d'îles qui diminuent la hauteur d'eau dans le chenal navigable, vient le courant de Samson, le plus fort de tout ce parcours, entretenu et augmenté par les atterrissements dus au ruisseau qui s'y décharge; puis le courant d'Andenne et celui d'Ande-

nelle, causé par les piles ruinées d'un pont romain; et, après le beau bassin de 5 à 6^{m} de profondeur qui remplit l'intervalle du confluent de la Méhaigne au pont de Huy, on arrive successivement au courant au-dessous de ce même pont; au courant de Loyable, en face d'Ampsin, où le chenal navigable passe de la rive gauche à la rive droite; au courant de Flône, où l'eau n'a pas moins de 1^{m} 40 de profondeur, mais qui, resserré par les attérissements d'un faible ruisseau, est le passage le plus étroit de tout le cours de la Meuse en Belgique; au courant de la Mallieue, étroit aussi, mais profond de 0^{m} 85 à 0^{m} 90; ensuite, par une belle eau, au courant de Chokier, vers la fin du village, également étroit, également rapide, mais assez profond; enfin au courant du Val-St-Lambert, à partir duquel la navigation ne rencontre plus, jusqu'à Liége, que de faibles obstacles; mais, comme au-delà de Namur, le halage ne se fait qu'avec de grandes difficultés, surtout en remonte, et par les mêmes motifs.

Au-dessous de Liége, et jusqu'à Venloo, la Meuse retrouve ses allures naturelles, l'art ne les a presque en rien altérées, et la navigation, dans cette partie du fleuve, éprouve, ou les mêmes obstacles que dans la partie supérieure de son cours, ou des obstacles analogues, et, de plus, elle est astreinte à de longs circuits, par suite des empiétements perpétuels du fleuve sur ses rives, bien différentes ici de ce qu'elles sont plus haut; élevées depuis Charleville, bornées par des collines escarpées et resserrées jusqu'au-dessous d'Argenteau, elles s'abaissent dans le Limbourg. La vallée, qui s'élargit à Tilleur et de plus en plus jusqu'à Liége, se resserre de nouveau à Jupille, et s'ouvrant une dernière fois à Wandre, elle se change peu après en une vaste plaine, où la Meuse étend son cours sinueux et des plus irréguliers jusqu'à Venloo.

Au-dessous de Visé, elle reçoit la Berwinne, après laquelle la rive droite appartient à la Hollande; elle traverse Maestricht, dont le rayon stratégique, de 2,400 ^{m}, enclave une partie de sa rive gauche; dans la ville, où elle passe sous un beau pont

composé de neuf arches, elle reçoit le Jaer, et c'est de Maestricht que part le canal de Bois-le-Duc. Au-dessous de cette ville, son volume d'eau est de 85 à 90 ^{m}, et sa vitesse moyenne de 0^{m} 35. De là elle se rend à Maeseyk, devient, un peu plus bas, à Kessenich, hollandaise par ses deux rives, et passe à Stevensweert, à Ruremonde, à Venloo, à Gennep, à Grave; puis elle se réunit au Vahal, au fort St-André, à l'est de l'île Bommel; le quitte pour former cette île; passe à Husden, où se détache à gauche le bras appelé Vieille-Meuse, et rejoint le Wahal à droite, à l'ouest de l'île. Enfin, prenant le nom de Merwe, depuis Gorcum jusqu'à Dordrecht, elle passe à Rotterdam, où elle a plus d'une demi lieue de large, et se jette dans la mer du nord à la Brielle. Ses affluents, depuis Maestricht jusqu'à son embouchure, sont la Geule, la Gelen, l'Itterwoord, la Roer, le Swalm, le Niers et l'Aa.

De Liége à Eysden, au point où la rive droite devient hollandaise, la distance est d'environ 19,000^{m} et la pente générale de 0^{m} 00038.

De ce point à Venloo, sur une distance de 105,000 ^{m} la pente générale est de 0^{m} 00035.

II.

NAVIGATION.

Dans la partie de son cours comprise entre sa source et Verdun, la Meuse offre de graves difficultés à la navigation; de là les projets qui ont paru à diverses époques pour améliorer le régime des eaux et le régulariser.

Le plus ancien de ces projets paraît être celui du maréchal de Vauban, qui regardait comme facile de réunir la Meuse à la Moselle, par un canal de Pagny à Toul.

En 1720, De Bavilliers, ingénieur, proposa sa jonction à la Saône par le Vair; mais cette proposition ne fut point accueillie.

En 1738, un sieur Bresson demanda la même jonction, en

partant d'un point encore plus élevé, de Neufchâteau par le Mouzon, et ne fut pas plus heureux.

En 1751, le roi Stanislas, malgré le crédit dont il jouissait à la cour de Louis XV, échoua dans ce même projet, par les intrigues d'une corporation puissante qui en fit suspendre l'exécution.

En 1783, dans un ensemble de propositions très vastes, relatives à la Meuse, se trouvait comprise sa canalisation depuis Verdun jusqu'au confluent du Vair.

Enfin, aujourd'hui encore l'administration des ponts et chaussées prépare des études, dans le but de joindre le bassin de la Meuse à celui du Rhône, au moyen d'une canalisation depuis Verdun jusqu'au village de Pagny et au-delà.

A Verdun, où le volume d'eau est d'environ 16 ^{m3}, la Meuse porte déjà des bateaux de 45 ^{m} de long sur 5 ^{m} 50 de large, ayant un tirant d'eau de 1^{m} 20. Au-dessus de cette ville, on ne rencontre que de petits bateaux connus sous le nom de bateaux de Verdun. De plus grands descendent parfois, quand les eaux sont hautes, mais ils ne remontent jamais. Un pont, des murs d'eau, un port, quelques ouvrages d'entretien, quelques revêtements sur les rives, indiquent déjà l'importance que prend le fleuve, et l'attention protectrice que, dès ce point, mérite le batelage.

A Sedan, les eaux de la Meuse grossies par celles de la Chiers, ont un volume d'environ 21 ^{m3}, et les conditions de leurs cours sont dès lors à peu près les mêmes qu'en Belgique. Depuis Verdun, dans un parcours de 68,000^{m}, aucun genre d'amélioration n'a été réalisé ni même projeté; mais à Sedan, il existe un canal passant par les fossés de la place, et qui a pour effet de couper un coude long et dangereux. Projeté en 1788, commencé en 1789, bientôt interrompu par les événements politiques, ce canal, qui a 650 ^{m} de long, a été repris en 1806 et achevé en 1810. Une écluse placée à son extrémité d'aval, rachète une chute de 9^{m} 41; à l'extrémité d'Amont, est une porte de garde.

De Sedan au pont de Jaspe, le développement de la Meuse est de 140,000^{m}, sa largeur est de 60 à 100^{m}, et sa pente générale de 1^{m} 00039.

Les difficultés de son cours dans cette longue étendue, devaient provoquer des projets d'amélioration, et quoiqu'il y en ait eu, on peut s'étonner qu'il y en ait eu si peu.

En 1783, il en parut un qui indiquait les perfectionnements réclamés par la navigation jusqu'à Givet; mais il n'eut aucune suite.

Il en fut de même d'un mémoire publié en 1794, par M. Lecreulx, officier du génie, et ce n'est que dans ces dernières années qu'on a songé sérieusement à mettre la main à l'œuvre; mais aussi les études profondes qui ont été faites viennent d'être couronnées d'un plein succès, par l'adoption du projet des ingénieurs des ponts et chaussées. Au moyen des travaux actuellement même en voie d'exécution, une navigation permanente est désormais assurée jusqu'à notre frontière, tandis que précédemment, périlleuse en toute saison, elle était à peu près interrompue dans les mois de juin, de juillet, d'août et de septembre.

Une loi du 17 mai 1837, affecte 7,000,000 fr. à ces travaux, dont le but est d'abréger le temps et les frais de la navigation, de la rendre praticable à l'époque des plus basses eaux, et de faire disparaître les dangers auxquels elle était exposée en tout temps. On y est parvenu par des dérivations, par des barrages, par des chenaux avec digues submersibles, et en enlevant, du fond de la rivière, des roches qui gênaient toujours la marche des bateaux et quelquefois les brisaient.

Ainsi, une dérivation à Villette, en aval de Sedan, par une longueur de 1,700^{m}, remplace un détour de 8,000^{m}; celle de Mézières, confiée au génie militaire de la place, supprime par 600^{m} un détour de 6,000^{m}; celle de Revin, de 560^{m}, dont 213^{m} en canal souterrain creusé dans le roc, rachète 5,000^{m} de détour; d'autres dérivations, celles de Mont-Cy, de Dame-de-Meuse et de St-Joseph, ont surtout pour effet

de suppléer à un mauvais fond, et celle de Han, en amont de Givet, la plus considérable de toutes, a 2,000ᵐ, avec souterrain de 500ᵐ dans le roc.

Les quatre dérivations de Villette, de Mézières, de Revin et de Han, suppriment à elles seules 30,000ᵐ de détours.

Il y aura vraisemblablement 17 écluses depuis Sedan jusqu'à la frontière, lesquelles rachèteront ensemble, à basses eaux, une chute totale de 36ᵐ10. Ces écluses ont 50ᵐ de longueur entre les buscs, 5ᵐ70 de largeur, et 1ᵐ60 de tirant d'eau.

Les dérivations ont 11ᵐ40 de largeur au plafond; dans les souterrains de Revin et de Han, cette largeur a été restreinte à 6ᵐ40.

Les chenaux, en rétrécissant le cours du fleuve, maintiennent les eaux à une plus grande hauteur. Tels sont ceux de Dom-le-Mesnil, de Monthermé et de Sᵗ-Louis, en aval de Monthermé. Ils sont tous calculés pour qu'il y ait constamment et partout 1ᵐ d'eau à l'étiage et une vitesse de 1ᵐ par seconde.

Les frais sont également atténués par la diminution du développement de la ligne navigable. Les deux coupures de Donchery et de Mézières suppriment 3 francs de péage par bateau.

Par suite des améliorations effectuées dans ce parcours d'environ 29 lieues de 5,000ᵐ, le chemin de halage est tenu partout à 3ᵐ ou 3ᵐ50 au-dessus des basses eaux, et sa largeur, de 4ᵐ en déblai, est de 5ᵐ en remblai. Sa conservation est garantie par de forts pérés, d'une construction solide et à l'épreuve des eaux. Tels sont ceux de Monthermé, d'Haibes, en aval de Fumay, et autres déjà faits ou dont l'exécution est décidée sur tout le cours du fleuve.

Jusqu'à ces derniers temps, les ouvrages sur la Haute-Meuse se bornaient aux ponts, aux quais, aux ports de Mézières, de Charleville et de Givet, et à quelques pérés pour soutenir le chemin de halage. Il y a quatre ans à peine que

le premier pont suspendu en fer a été construit à Monthermé, aux frais de la commune, et c'est seulement depuis les grands travaux entrepris par l'État, que d'autres communes montrent le desir de remplacer leurs bacs par des passerelles. Dans l'été de 1840, il y avait déjà cinq ponts suspendus achevés ou en construction : un à Charleville, un à Monthermé, deux à Revin, un à Fumay. Un sixième était projeté à Vireux.

A partir du pont de Jaspe, on ne trouvait plus, quand l'État a repris l'administration de la Meuse, aucune trace de travaux d'amélioration, et, à compter de cette limite, le fleuve est encore à peu près ce que naguère il était en France, d'un parcours très difficile pour les bateaux de grande dimension. Nous parlerons plus tard des passes récemment construites à Anseremme, à Tailfer et ailleurs; nous en exposerons les détails sous divers rapports; mais, jusqu'en 1842, aucun travail de ce genre n'avait été effectué. Un pont, des murs de quai, deux ports à Dinant; un port en amont de cette ville, à Froidvau; le pont, les quais, le port, à Namur; le port à Jambe, en aval de cette dernière ville; des pérés et des réparations partielles au chemin de halage : tels sont les ouvrages dus au zèle de la province et des communes. Leurs ressources ne leur ont pas permis de faire plus; aussi la navigation éprouve-t-elle de graves contrariétés dans cette partie. A la vérité, elle n'y est jamais entièrement interrompue, mais pendant quatre mois, très-souvent pendant cinq, en juin, juillet, août, septembre et octobre, elle a de nombreux obstacles à surmonter et de longs retards à subir, de Givet à Dinant et de Dinant à Namur, dans les passes où le manque d'eau met à nu les barrages naturels de gravier ou de roc, et multiplie les gués et les courants. Il y a presque nécessité, à cette époque de l'année, de renoncer à l'usage des grands bateaux, qui ne naviguent plus alors que très-péniblement, même avec de faibles charges, et de recourir à l'emploi de petits bateaux plats, d'une construction légère, insuffisants pour les besoins du commerce. C'est malheureu-

sement à nous que cet état de choses est le plus préjudiciable, c'est à nos diverses exploitations, à notre batelage, qu'il se fait le plus rigoureusement sentir, et les entraves nous sont d'autant plus défavorables, que les quatre cinquièmes des transports entre Givet et Namur, se font en remonte.

Le mal date de loin, il est depuis longtemps connu, et de vives plaintes se sont maintes fois fait entendre, il ne paraît pas pourtant que l'on se soit mis en peine d'y chercher un remède. Du moins aucun document antérieur à 1826 ne donne à supposer, avant cette époque, l'existence du moindre projet d'amélioration.

En 1826, M. R. De Puydt, aujourd'hui colonel du génie, eut le dessein de canaliser la rivière dans cette étendue de 47.000^{m} de la frontière à Namur; des plans et profils furent établis, des devis estimatifs furent dressés, et un avant projet présenté à l'approbation du gouvernement resta sans effet, peut-être seulement à cause des événements politiques de 1830, en supposant que les stipulations du traité de Vienne eussent permis d'admettre sans restriction un projet qui augmentait sensiblement le péage.

Vers le même temps, la compagnie française, concessionnaire du canal des Ardennes, autorisée par le gouvernement français à faire faire des études pour l'amélioration de la navigation jusqu'à nos frontières, offrit au gouvernement des Pays-Bas de se charger du même travail en Belgique. Elle avait compris que son entreprise ne lui serait que d'un faible avantage, que peut-être même elle lui deviendrait onéreuse, si de semblables travaux n'étaient pas continués sur notre territoire; mais ses offres furent rejetées et les améliorations ajournées.

La conviction de la compagnie française sera partagée par toutes les personnes au fait de la matière, et le conseil général du département des Ardennes, a, dans sa session de 1839, émis le vœu que des arrangements fussent pris entre la Belgique et la France, pour la continuation des travaux en cours d'exécution de Sedan à Givet.

Quoique l'on doive regarder comme des travaux importants même ceux qui se renferment dans l'enceinte et aux abords des villes, qu'un pont, un port et des quais à Huy, les quais les ports en amont et en aval du pont des Arches, à Liége, soient d'évidents avantages, les distances entre les villes ont un grand développement, et là, il n'y a pas de vestige d'un projet d'amélioration antérieur à la reprise de la Meuse par l'État.

Ce n'est que dans la traverse même de Liége, en amont et en aval, que l'on paraît, même à des époques déjà anciennes, s'être occupé des moyens de faciliter la navigation et de prévenir les inondations, presque périodiques, qui désolent les deux rives. Sans parler des pilotis, des digues, des pérés et autres ouvrages exécutés et entretenus dans les derniers siècles pour la défense des rives ou pour le halage, l'évêque Notger, dès le onzième siècle, pour assainir le quartier d'Outre-Meuse et dessécher les marais à travers lesquels passait la chaussée des Prés, fit faire une importante dérivation. La Meuse, comme quelques-uns le prétendent, passait-elle alors au pont d'Amercœur? Est-ce son lit actuel qui fut creusé et élargi par Notger? Ou, comme d'autres l'affirment, l'ancien canal d'Avroy était-il lui-même cette dérivation? Les ouvrages et les monuments historiques laissent cette controverse indécise, néanmoins, peut-être, à la configuration du terrain, à la composition du sol, qui présente le gravier presque à fleur de terre, peut-on reconnaître que la direction naturelle du fleuve est de Fragnée par le pied de la Chartreuse; comme d'ailleurs il est constant que le quartier de l'est n'a été délivré des eaux que par la dérivation de Notger, on peut conjecturer que le pont des Arches est sur cette dérivation. Cela expliquerait la multitude de bras par lesquels l'Ourthe se rend aujourd'hui dans la Meuse.

Quoiqu'il en soit, quelle qu'ait été l'origine du canal qui, par le quai d'Avroy, la Sauvenière et la rue actuelle de la Régence, se dirigeait des Augustins vers l'extrémité du quai des Jésuites,

en aval de l'université, son existence était aussi favorable à la navigation, que les tournants en amont du pont des Arches lui sont contraires, le quasi assèchement du canal et des constructions successives ayant fait dévier le courant, qui est oblique aujourd'hui à l'axe longitudinal de ce même pont. Des règlements du XVIIe et du XVIIIe siècle sur les barques de Huy, qui partaient alors du pont d'Avroy, les anciens plans de la ville, qui présentent des bateaux à voile sur ce canal, attestent le soin que nos pères mettaient à le conserver et l'entretien dont il était l'objet; car il fallait de fréquents curages, vu le peu de pente des Augustins à l'université, 0^{m} 26, sur une longueur de 1800^{m}.

Sous le gouvernement français, on avait eu l'intention de corriger ce défaut de pente, source de frais continuels et d'interruption dans le passage des bateaux. A cet effet, les ingénieurs du département de l'Ourthe avaient présenté un projet d'amélioration qui consistait, d'une part, dans un redressement du coude des Augustins, à partir d'un point au-dessous de la chapelle du Paradis, avec chemin de halage le long des maisons derrière Saint-Jacques, jusqu'au rivage des Croisiers, et, d'autre part, dans un prolongement du canal; l'eau qui l'aurait alimenté eût donné le moyen de transformer la promenade d'Avroy en un vaste bassin offrant une gare des plus sûres et des plus utiles, dont le manque est une privation couteuse pour le batelage. On doit regretter que les événements de 1814 aient mis à néant un travail qui eût été pour Liége un bienfait inappréciable, et pour la navigation un avantage qu'elle ne peut plus se promettre.

C'est maintenant dans cet ancien bras de la rivière, trop longtemps négligé, que viennent dégorger les immondices de plusieurs égouts de la ville, et leur séjour sans écoulement y occasionne des exhalaisons pestilentielles, cause des plus vives et des plus justes plaintes. Pour remédier à un inconvénient si grave, le conseil communal fit, en 1828, un appel au savoir des gens de l'art connaissant les localités; mais de

neuf projets d'amélioration qui lui furent remis, aucun ne parut susceptible de conduire aux résultats desirés. Alors le canal était couvert sur la place de la comédie, il l'était aussi dans la rue de la Régence, et l'on ne pouvait plus chercher qu'à obtenir une chasse d'eau qui en permit le curage. Toute grande et importante amélioration était devenue impraticable.

En 1829, M. Beaulieu, architecte de la ville, avait conçu l'idée d'une belle dérivation, par suite de laquelle le lit actuel de la Meuse, rétréci depuis le quai d'Avroy jusqu'au bout du quai St-Léonard, devenait un immense bassin, un port des plus faciles pour le commerce, et un excellent abri pour les bateaux. Liége eût été par là un centre commercial beaucoup plus important encore qu'elle ne peut l'être dans d'autres conditions. Cette dérivation commençait à 350^m environ au-dessus de la chapelle du Paradis, elle se poursuivait en ligne droite par le pont d'Armercœur, et venait aboutir en aval de la fonderie de canons. La dépense, qui montait approximativement à fl. 600,000 des Pays-Bas, serait bien plus considérable aujourd'hui, que des constructions nouvelles et dispendieuses occupent le terrain que la dérivation devait parcourir.

Ce projet doit sa naissance aux recherches demandées pour l'assainissement du canal de la Sauvenière; beaucoup d'autres projets l'ont précédé et suivi dans l'intervalle de peu d'années.

En 1826, des discussions s'élevèrent dans le sein du conseil communal de Liége, relativement aux plaintes des bateliers sur les difficultés du halage depuis les Augustins jusqu'à Cheravoye; on décida dès-lors la construction d'un chemin de halage de 10^m de largeur; mais d'année en année, cette décision se modifia. Bientôt on voulut un quai qui fût en même temps chemin de halage et promenade publique ouverte à la fois aux piétons et aux voitures; puis, en 1836, on imagina de prolonger au-delà des Augustins le quai que l'on avait projeté, de manière à opérer un redressement du coude que fait la rivière en cet endroit. C'était à peu près revenir, sauf

une gare, au projet précédemment proposé par les ingénieurs français. Les travaux reçurent même un commencement d'exécution; mais les réclamations spécieuses, quoique peut-être peu fondées, auxquelles ils donnèrent lieu, les firent presque aussitôt suspendre, et, à cette occasion, divers projets furent soumis au conseil communal et au gouvernement, tous ayant pour but une dérivation de la Meuse, de la chapelle du Paradis au nouveau pont actuellement en construction. Ces projets datent de 1837.

Au nombre des projets en rapport avec la Meuse, également importants pour la navigation intérieure et les relations avec le dehors, il faut compter celui de la société du Luxembourg, entrepris en 1828, et destiné à joindre la Meuse à la Moselle, par un canal de Liége à Trèves. Ce bel ouvrage, suspendu par la révolution, n'a point encore été repris; mais le gouvernement s'occupe des arrangements propres à le poursuivre et à le conduire à terme.

Dans son cours de Liége à Venloo, la Meuse demande de grands travaux d'amélioration et d'entretien. Son fond de sable et de gravier, des plus fermes jusque vers Maestricht, se mêle plus bas et de terre et de vase, et les hautes eaux viennent tous les ans changer sa direction première. Déjà, en 1818 et en 1825, le gouvernement avait appelé à son aide les lumières d'hommes spéciaux, et en 1837, M. de Sermoise ingénieur en chef des ponts et chaussées, a fait un travail complet sur les moyens de régulariser le cours du fleuve et de préserver ses rives dans toute l'étendue de la province de Limbourg. Il énumère les causes qui le font dévier de sa route, qui donnent lieu à l'ouverture d'un grand nombre de faux-bras, et indique les endroits à rectifier ou à améliorer, notamment en aval de la Naye, près de Visé; en amont de Smermaes; en aval de la prise d'eau, à Hocht; en amont du hameau de Herbericht; en aval d'Uyckhoven; en amont de la maison nommée le Hall; à Cotheim; à Mechelen; au port d'Urmond; en amont du château d'Obbicht; en amont de la Vieille-Meuse,

à Stockheim; au village de Grevenbicht; en amont de la maison dite de Kook; à Visserwert; vis-à-vis de Heppener; en aval de Roosteren, etc.

Il est certain que l'entretien des rives entamées par les hautes eaux, est une nécessité des plus urgentes; comme d'ailleurs les empiétements annuels de la Meuse se font principalement sur sa rive droite, où elle est poussée par les vents d'ouest, qui règnent la plus grande partie de l'année, et surtout dans la mauvaise saison, il en résulte que la Belgique a comparativement peu de travaux de défense à exécuter, que les plus nombreux, les plus importants, concernent la rive hollandaise, et qu'ainsi les dépenses de première construction et d'entretien ne seraient pas très élevées. D'un autre côté, plus la Hollande s'applique à défendre sa rive, plus il importe de défendre la nôtre, qui serait d'autant plus aisément endommagée que la rive droite opposerait une plus forte résistance aux envahissements du fleuve.

Des dispositions règlementaires prises dès 1818, dans le Limbourg, renouvelées en 1825 et approuvées par arrêté royal du 13 novembre de la même année, qui mettaient à la charge des communes riveraines tous les ouvrages défensifs, sont demeurées sans effet, quoique la province s'engageât à venir en aide aux communes, lorsque l'étendue des travaux ou la situation de la caisse communale le requerrait. Ce serait donc se tromper gravement que de compter sur les communes, même sur les provinces, pour des travaux d'intérêt général, quand on en voit de si peu soucieuses d'exécuter des ouvrages que leur commande, non l'espoir d'avantages éloignés, mais le simple sentiment de leur sécurité présente.

Si, jusqu'à Venloo, la Meuse exige de grands travaux et de grands frais, elle peut sans inconvénient être à peu près abandonnée à elle-même en aval de cette ville : elle ne demande que des travaux défensifs des rives, lesquels contribuent puissamment à maintenir la profondeur du thalweg. Là, son régime bien établi se continue d'une manière régulière, son

cours se rectifie, et les plus basses eaux y offrent généralement un mouillage suffisant pour la navigation.

C'est de Venloo que devait partir le grand canal du Nord, destiné à joindre l'Escaut à la Meuse et la Meuse au Rhin. Les travaux, décrétés le 9 thermidor an XI, commencés en 1808, ont été abandonnés en 1813, par suite des événements politiques.

Aujourd'hui que le gouvernement belge a repris l'administration de la Meuse, des études se poursuivent, des travaux d'essai s'exécutent sur plusieurs points et il est présumable qu'avant peu d'années la navigation de ce beau fleuve recouvrera les facilités qu'elle a perdues.

III.

PONTS SUR LA MEUSE.

1°. — *Pont de Dinant.*

En 1080, sur les instances du magistrat et à la demande du prince évêque de Liége, le comte de Namur, Albert III, consentit à l'établissement d'un pont en pierre, composé de six arches, sur la rivière de Meuse, vis-à-vis de la ville. Malgré la solidité du travail, les crues extraordinaires de 1175 et de 1374 lui causèrent de grands dommages, et l'hiver de 1572 à 1573 l'emporta.

Pendant près de cent ans, le pont en pierre fut remplacé par un pont de bateaux, sans que, durant cette longue période, on paraisse avoir sérieusement pensé à le rétablir. Néanmoins, dans le courant du mois de décembre 1661, les magistrats de Dinant exposent au prince évêque que le pont construit en 1080, déjà ébranlé par le sac du duc de Bourgogne, en 1466, a été emporté par les hautes eaux de 1573 et demandent qu'il soit reconstruit.

L'autorisation fut accordée; mais il y eut des retards, des délais; les travaux ne commencèrent pas aussi vite qu'on

l'avait espéré, et le défaut d'argent vint encore les ralentir, en sorte que dans l'automne de 1716 les piles n'étaient pas achevées, quoiqu'elles fussent déjà *à onze pieds au dehors de l'eau.* Le besoin de se créer des ressources fit qu'au mois de décembre de la même année, les magistrats de la ville adressèrent une requête au prince évêque, pour en obtenir l'octroi d'un péage, ainsi qu'il l'avait accordé à la ville de Huy, pour l'achèvement du pont en pierre, le pont de 1080 ayant été détruit, tant par les armées, que *ruiné de vieillesse par le grand laps de temps.*

Le prince répondit favorablement à cette requête et accorda l'octroi demandé.

Pour surveiller les travaux et le bon emploi des deniers, il nomma des commissaires qu'il autorisa à contracter un emprunt jusqu'à concurrence de dix-mille *escus* (1), en affectant au remboursement et à l'intérêt de cette somme, le péage du pont, et en engageant, pour l'assurance des prêteurs, les autres revenus de la ville.

En conséquence de ces dispositions, « le 1er mars 1717, à 9 heures du matin, le rétablissement du pont fut exposé au rabais à l'hostel-de-ville de Dinant, sur la mise à prix de quarante mille florins brabants, le rabais à deux cents florins, demeurez au Sr Jean Dorey, parmi soixante un rabais. » Conformément aux devis et conditions, le dit pont, entrepris pour vingt sept mille huit cents florins, a été construit en cinq arcades de pierres de taille, et la sixième a été faite pour recevoir un pont levis de quatorze pieds de long sur treize de large (2).

Le 4 juin suivant, en l'assemblée des commissaires, le Sr Pierre Debehault, bourgmestre, fut nommé receveur et caissier des deniers dudit pont. Sur une pierre encadrée de

(1) L'écu de Dinant, ou écu de Maximilien Joseph, valait fr. 5, 04 de notre monnaie.

(2) Le pont levis de la sixième arche, touchant à la rive gauche, a été détruit dans les guerres de la révolution française, et remplacé par une travée en bois. Cette travée a été coupée en 1814 et plusieurs fois réparée depuis.

la première pile, vers la rive droite, on lit : P. D. B. 1717; et sur la voûte du milieu, du côté d'amont, *teMpore petrI DebchaVLt ConsVLIs reparatVr.*

Durant toute la belle saison, grâce à l'active surveillance des commissaires, et malgré le peu de zèle des entrepreneurs, les travaux ne se ralentirent pas un instant, et l'ouvrage fut enfin achevé avant l'hiver (¹).

Le 14 mars de la même année, avait été adjugé en l'hôtel-de-ville le péage des droits du nouveau pont, *tant ceux de dessoubs accordez par S. A. S. E., que ceux de dessus appartenants à la ville.* Quelques exemptions personnelles du péage sont stipulées « pour les habitants de la terre de Waulsort, le révérend prélat et monastère de Florennes, les religieux des quatre ordres mendiants, les escoliers et escolières, etc. »

Tel qu'il est encore aujourd'hui, le pont de Dinant est, sans contredit, un des plus beaux qu'il y ait sur la Meuse. Sa voûte en plein cintre est d'un bon effet, ses avant-becs sont bien construits et du meilleur goût, et ses piles sont précisément parallèles au fil de l'eau, avantage, comme on le sait, que ne présentent pas tous les ponts jetés sur la Meuse. Des réparations sont devenues nécessaires, il y en a d'urgentes; mais, dans son ensemble, cet ouvrage n'a encore que peu souffert des hautes eaux et des débacles. A peu de frais, on le remettrait pour longtemps en bon état; mais il n'y a peut-être pas de temps à perdre.

Ce pont est composé de cinq arches et d'une travée, qui ont respectivement pour largeur, à partir de la rive droite : 9ᵐ 85, 12ᵐ 55, 15ᵐ 20, 16ᵐ 90, 15ᵐ 50 et 6ᵐ 90. — Les voûtes sont en plein cintre, et la hauteur de clef de chacune d'elles au-dessus de l'étiage est de 6ᵐ 60, 7ᵐ 80, 8ᵐ 60, 8ᵐ 60, 8ᵐ 10 et 7ᵐ 90.—La longueur totale du pont est de 107ᵐ 30, et le débouché qu'il offre aux eaux est de 74ᵐ 70. — La navigation se fait sous la troisième arche.

(¹) Les piles du nouveau pont sont en partie sur celles de 1080; on aperçoit encore facilement les restes de celles-ci, très-visibles dans les basses eaux.

2°. — *Pont de Meuse, à Namur.*

A en croire un vieux manuscrit, le pont de Namur aurait été construit cinquante ans avant l'ère chrétienne ([1]), et les deux tours que l'on voyait à ses deux extrémités en 1790, auraient été établies, pour la première fois, vers la même époque.

Quoi qu'il en soit de son origine, ce pont est fort ancien; il a été réparé et reconstruit à plusieurs reprises; mais son premier établissement remonte très-haut.

Ayant été emporté par les eaux de 1175, il fut rétabli près de deux cents ans plus tard, en 1360, par Guillaume Ier, comte de Namur, et restauré, vers la fin du même siècle, par Guillaume II, qui reconstruisit aussi les deux tours.

Il fut encore grandement détérioré par l'épouvantable débâcle de 1572.

Les grosses eaux de 1643 ne lui causèrent pas de moindres dommages, et une partie considérable en fut détruite dans l'hiver de 1678.

De grandes réparations ont donc été fréquemment nécessaires.

Les plus importantes qui aient été faites dans ces derniers temps, paraissent être de l'an 1760. Depuis lors, on a coupé et rétabli l'arche de la rive gauche; on a remis à neuf les avant-becs et les arrière-becs; on a remédié aux dégradations causées par le temps, par les glaces et par les hautes eaux; mais il y a encore beaucoup à faire.

Les neufs arches dont il se compose ont pour largeur respectives, à partir de la rive gauche : 14^{m} 30, 14^{m} 00, 14^{m} 30, 14^{m} 20, 14^{m} 00, 12^{m} 94, 11^{m} 60, 6^{m} 00 et 6^{m} 60. — Les voûtes sont surbaissées, à l'exception des deux dernières qui sont en plein cintre; leur hauteur sous clef est, à l'étiage 8^{m} 04 pour les cinq premières, et respectivement pour les quatre dernières, de 7^{m} 69, 7^{m} 59, 6^{m} 79 et 6^{m} 39. — La

([1]) *Extraict prins hors d'un liure estant à St.-Laurent emprès Liége :* De la fondation de la uille de Namvr.

longueur totale du pont est de 143m 85 et son débouché de 101m 80 — La navigation se fait sous la première et sous la seconde arche.

3°. — *Pont de Huy.*

Le passage de la Meuse, à Huy, s'est longtemps effectué sur des bateaux, et, selon l'historien Foullon, c'est en 1284 que fut commencée la construction d'un pont en pierre devant cette ville : *Cœptus est exstrui pons lapideus.* Il fut achevé en 1294.

Ce pont n'existait plus à la fin de 1679. Le 6 février 1680, Maximilien Henri de Bavière autorisa l'établissement d'un pont volant et la reconstruction du pont en pierre; et, le 16 mars de la même année, à la demande des magistrats de Huy, il établit un péage pour servir à la reconstruction projetée.

Le 11 juin, autorisation est donnée par le prince de percevoir pendant dix ans un droit de passage de la Meuse, à Huy, à la condition que les revenus en seront uniquement employés à la reconstruction du pont, sauf une pension annuelle de quatre cents florins à payer par le collecteur à l'évêque : « en reconnaissance, dit le prince de nos droits régaux que nous accordons gracieusement, et en considération du permis. » En conséquence, les magistrats de Huy réglèrent le tarif pour le passage de la rivière.

Des exemptions sont spécifiées pour les magistrats, les récollets, les capucins, les écoliers, les écolières, etc.

Le 26 septembre 1680, le passage a été affermé pour 750 florins pendant le mois d'octobre; le mois de novembre a rapporté 690 florins, et ainsi des autres.

Le péage sur les bateaux a été adjugé pour 320 florins, en septembre, et pour 300 florins en octobre.

Le péage *de dessus et dessous le pont* a rapporté 1758 florins 12 sous 1 liard, pendant les six premiers mois de 1738; 465 florins 16 sous, dans le mois d'août 1742; 630 florins 2 sous 1 liard, en novembre de la même année, etc.

M. Dewez, dans sa géographie des Pays-Bas, sans s'appuyer

d'aucune autorité, avance que le pont de Huy, détruit en 1693, a été rebâti en 1714. Cette assertion, que démentent les documents historiques fournis par les archives de la ville, semble réfutée par l'inscription qui se lit encore sur une pierre du parapet d'amont, près de la rive droite, en tête de laquelle est le millésime 1686. Il est vraisemblable que si le pont eût été reconstruit en 1714, cette pierre en rappellerait la date.

Voici l'inscription :

« Son altesse serenissime at deffendv serievsement de ne pas bastir svr avcvne partie dv pont, et en cas contravention permet a vn chacvn le démolissement impvnement, et at ordonné av magistrat d'en ivrer annvellement l'observance, comme est plvs amplement portez en son mandement pvblié et mis en garde de loy. »

Le chemin de halage en aval du pont, sur la rive gauche, date de l'année 1770; il a été prolongé sous la première arche et un peu en amont, en 1836.

Le pont de Huy a sept arches; leurs ouvertures sont, à partir de la rive gauche, de 10m 00, 12m 80, 16m 20, 18m 00 16m 30, 16m 00 et 12m 50; elles sont surbaissées et décrites avec des rayons de : 5m 00, 9m 00, 9m 30, 9m 70, 9m 10, 9m 00, et 6m 50; elles ont pour hauteur de clef au-dessus de l'étiage : 7m 00, 7m 75, 7m 90, 8m 20, 7m 50, 7m 50 et 7m 20. — La longueur totale du pont est de 139m 00, et son débouché de 101m 80. — La navigation se fait sous la première et sous la seconde arche.

4°. — *Pont de Seraing.*

Ce pont suspendu, le premier dont le projet ait été suivi d'exécution sur la Meuse belge, est actuellement en construction. Le débouché sera de 120 mètres, dont une travée suspendue d'au moins 100 mètres, mesuré entre les culées, à la hauteur de l'étiage. — La travée suspendue sera composée d'une voie charretière de 2m 50 de largeur, et de deux trottoirs de 1m 25, chacun, de sorte que la distance entre les gardes corps sera

de 5m. — Le dessous du tablier, près des culées, sera élevé de 8m au-dessus de l'étiage ; il le sera de 8m 75, au milieu de la travée suspendue.

5°.—*Pont du Val-Benoît, à Liége.*

Les grandes dimensions de cet ouvrage vraiment monumental, établi pour le chemin de fer, ont permis d'y tracer trois voies, dont une pour recevoir les rails, une seconde pour les voitures ordinaires et la troisième pour les piétons.

Il se compose de cinq arches, en arcs de cercle de 20 mètres d'ouverture, décrits avec un rayon également de 20 mètres; la naissance des voûtes, à la hauteur des plus hautes eaux, est à 6 mètres au-dessus de l'étiage, et la clef est à 2m 70 au-dessus de la naissance des voûtes. — La longueur totale du pont est de 150m, son débouché est de 109m en comprenant les deux viaducs, de 4m 50 d'ouverture chacun. — La navigation descendante se fait par l'arche du milieu.

6°.— *Pont de la Boverie, à Liége.*

Ce pont, qui avait été construit par une société, et ouvert à la circulation en 1837, a été démoli en 1839, à cause de la mauvaise qualité et du mauvais emploi des matériaux. Il est maintenant en cours d'exécution. Un arrêté royal du 4 août 1841 accorde à la société concessionnaire une prolongation de la durée de sa concession, qu'il porte à 75 ans, à partir du jour où le nouveau pont sera livré à la circulation. Les travaux doivent être terminés dans le délai de deux ans et demi, à compter de la date de l'arrêté royal.

Il a cinq arches, dont les ouvertures respectives sont, à partir de la rive gauche, de 24m pour les quatre premières et de 20m pour la cinquième, qui est sur l'Ourthe.—Les voûtes sont des arcs de cercle ayant une flèche de 2m 74, 3m 40, 3m 40, 2m74 et 2m24.—Les trois premières piles ont 3m d'épaisseur; la quatrième entre l'Ourthe et la Meuse, a 7m30 à hauteur d'étiage. —La retraite supérieure des fondations des piles et culées est au

niveau d'étiage, et la naissance des voûtes, à 5ᵐ au-dessus du même niveau. — La hauteur de clef de chaque voûte est de 7ᵐ 74, 8ᵐ 40, 8ᵐ 40, 7ᵐ 74 et 7ᵐ 24. — La longueur totale est de 132ᵐ et le débouché de 116ᵐ.

7°. — *Pont des Arches.*

« L'an mil trente et six, dit Jean d'Outremeuse, li Meuse fut si grande et si forte qu'elle emmenast et brisast li grand pont des Arches que Ogier avoyst faict faire, et estoyt tout de pierre. » L'évêque Réginard s'empressa de reconstruire le pont sur les piles mêmes de celui qui avait été détruit, et ce nouveau pont-des-Arches est souvent désigné dans l'histoire de Liége sous le nom de pont de Réginard. La solidité de cet ouvrage lui permit de résister pendant environ quatre siècles aux plus fortes crues de la Meuse; mais, après le fameux hiver de 1408, dans lequel le fleuve fut pris pendant près de trois mois, la terrible débâcle qui s'en suivit l'ébranla tellement qu'il s'écroula l'année suivante, emporté par une inondation.

En 1422, on commença un nouveau pont, qui ne fut achevé qu'en 1446. Plus spacieux que le précédent, il avait coûté fl. 35,500 du Rhin.

La culée du pont conserva le même emplacement du côté d'Outre-Meuse; mais, par suite des empiétements qui s'étaient opérés progressivement sur la rive gauche, et qui avaient fait reporter le cours de l'eau vers la rive droite, il fallut changer la position de l'autre culée : elle fut établie presque en face de la rue Neuvice, un peu plus bas que les degrés par lesquels on descend sous le pont actuel. Naguère encore, quand les eaux étaient basses, on pouvait voir les débris des deux premières piles de ce pont. On construisit, dit Bouille, sur l'arche du milieu une chapelle en l'honneur de Sᵗᵉ-Barbe, pour la consolation des bateliers qui se trouvaient en péril. — On permit en outre d'y bâtir quantité de maisons le long des parapets, et de creuser des caves dans les piles. Le plan de Liége au seizième siècle, par Guichardin, offre plusieurs de ces constructions.

Cependant les empiétements de la rive gauche s'étaient poursuivis, le courant était de plus en plus rejeté sur la rive droite, et, en 1626, un ingénieur nommé Gallé prédisait la ruine du pont des Arches, déjà fortement endommagé par Charles-le-Téméraire, qui, en 1467, l'avait fait en partie démolir. « La destruction en est prochaine, disait Gallé, les fondements en sont minés par les eaux, et les deux tiers de la bâtisse liés de ferrailles. Le pont, disposé comme il l'est, ne fait point angles droits avec le cours de la rivière; ses piles étant en équerre, ainsi que le pont lui-même, celui-ci montre et oppose ses flancs au courant : cette fausse position hâtera sa ruine et nuit singulièrement à la navigation. »

En 1643, cette prédiction s'accomplit et le pont s'écroula.

Le 12 septembre de l'an 1647, les trente-deux métiers s'assemblèrent pour aviser aux moyens de rétablir le pont écroulé, et, dans ce but, ils accordèrent le dixième denier sur tous leurs revenus de la ville et de la banlieue. Quelques jours après, le conseil approuva le marché conclu par les bourgmestres avec l'ingénieur, Cornelis Pessers; la première pierre fut posée le 17 octobre 1648, et le passage commença le jour même que l'on eut placé la clef de la dernière voûte, le 21 juillet 1657.

Le péage du nouveau pont des Arches fut adjugé au sous-mayeur Oger Prosset, pour fl. 23,000 annuellement; mais les difficultés que rencontra la perception de ce péage obligèrent à le remplacer, pour les bourgeois, par l'impôt des dix liards, qui fut *rendu* pour cinq ans, moyennant une somme de fl. 90,000; les étrangers, et tous ceux qui ne voulurent point subir l'impôt, furent astreints à l'acquittement du droit établi. Ce péage, dont le produit était assez faible, puisque le repreneur n'en a jamais donné plus de fl. b[t] 3,400 à 4,700, subsista jusqu'en 1666, époque à laquelle on le supprima, les frais de construction étant complétement remboursés depuis longtemps.

Le pont avait coûté 315,954 fl. 14 sols 3 liards.

Après l'apuration des comptes, qui eut lieu en 1663, les bourgmestres offrirent à chacun des directeurs du pont, et à tous ceux dont le zèle et les lumières avaient été utilisés pendant les travaux, une médaille en or, destinée à rappeler cet événement. Puis on plaça la même année, dans la première arcade de la rive gauche, un bloc en marbre noir, offrant les noms des personnes qui avaient contribué à ériger ce pont. Voici ce que cette pierre porte encore aujourd'hui :

« Sous les auspices de son altesse sérénissime Maximilien Henri, électeur de Cologne et prince de Liége, duc de Bavière, cet ouvrage du pont, abandonné par des étrangers, a été entrepris et achevé, le passage dessous ouvert, le quai de haut dressé jusques au pont neuf, celui du bas élargi, et les ruines de Pexheurue réparées.

« Sous les consulats : Jean Rosen et Nicolas Rossius, l'an 1651 ; E. Foullon de Cambray et Ferdinand Buckman, l'an 1654; Pierre de Rossius et Arnould Bretback, l'an 1655 ; Laurent de Méan et Pascal Lambrecht, l'an 1656 ; Nicolas de Plainevaux et Henri de Curtius, l'an 1657 ;

« Avec l'assistance de la compagnie des seigneurs bourgeois; Henri de Braaz, commissaire ; Tossain Honlet, commissaire; Jean Stenval, commissaire; Lambert de Stokhem, Jacob Becquers, Jacques de Montfort, Arnould Lion de Theux, Pierre Simonis, Lejeune, Jean de Cheratte, Jean Libergen, Toussaint Sougné, Henri de Brassines, Paul de la Naye, Jean Georlet, Jean Paul Grolet, Pierre Gageur. »

Ce pont est formé de six arches, qui ont pour ouverture, à partir de la rive gauche : 15^{m} 50, 15^{m} 90, 18^{m} 90, 18^{m} 90, 14^{m} 05 et 13^{m} 30. — Les voûtes sont en plein cintre, excepté la première et la dernière, qui sont surbaissées ; leur hauteur de clef est de 7^{m} 90, 8^{m} 15, 11^{m} 65, 11^{m} 65, 9^{m} 25, et 7^{m}90. — La longueur est de 129^{m} 60 et le débouché de 96^{m} 55. — La navigation se fait par les deux premières arches ; la quatrième et la cinquième servent dans tous les temps à la navigation descendante.

IV.

PÉAGES ANCIENS ET NOUVEAUX.

Quelque difficile qu'ait toujours été la navigation de la Meuse, son importance pour les provinces qu'elle traverse n'en a pas moins obligé le commerce à se servir de la grande voie de communication qui lui était offerte. Utile dans tous les temps pour les marchandises dont les frais de transport par terre eussent empêché ou restreint l'usage, indispensable pour les matières pondéreuses, telles que les pierres, les minerais, la houille, et aujourd'hui d'une nécessité absolue pour l'industrie croissante de trois provinces, pour ses relations au dedans et au dehors, ce fleuve a été soumis, selon les époques, à des règlements et à des péages qui n'ont pas toujours été assez protecteurs.

La navigation de la Meuse, quant aux règles générales de police, est assujettie en France aux dispositions de l'ordonnance de 1669 ; les droits, jusqu'à ces derniers temps, étaient réglés en conformité de la loi du 30 floréal an X, étendue à toutes les rivières françaises par l'arrêté du 8 prairial an XI, et rendue applicable à la Meuse par les décrets impériaux du 10 brumaire an XIV. La quotité du péage, le nombre des bureaux de perception, ainsi que leur emplacement, sont indiqués par le tableau suivant :

DÉSIGNATION DE L'ESPÈCE DE BATEAUX EN LARGEUR.	DROITS A PAYER, A LA REMONTE ET A LA DESCENTE, DANS LES BUREAUX DE					OBSERVATIONS.
	STENAY.	SEDAN.	MÉZIÈRES.	FUMAY.	GIVET.	
	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	
De 2m 40 et au-dessous	» 60	» 40	» 30	» 70	» 35	Les voitures et coches d'eau, et autres bateaux destinés uniquement au transport des voyageurs, payaient 5 francs par bureau.
» 2m 40 à 2m 70	1 90	1 15	» 90	2 30	1 20	
» 2m 70 à 3m 10	4 40	2 60	2 10	5 20	2 70	
» 3m 10 à 3m 40	6 25	3 75	3 00	6 90	3 60	
» 3m 40 à 3m 70	7 50	4 50	3 60	8 30	4 30	NOTA. Le décime par franc devait être ajouté aux droits.
» 3m 70 à 4m 10	8 75	5 25	4 20	9 80	5 10	
» 4m 10 à 4m 30	10 00	6 00	4 80	11 50	6 00	
Flottes, bois flottants et trains de bois, par 0m 30 de longueur	» 15	» 10	» 08	» 15	» 10	

On voit qu'il y avait sept classes de bateaux, déterminées par la largeur, et que les droits perçus dans ces bureaux l'étaient, pour la navigation ascendante et descendante, en amont de chacun d'eux.

Un décret impérial du 22 janvier 1808, sur la largeur nécessaire au chemin de halage, déclare l'art. 7, titre 28, de l'ordonnance de 1669, applicable à toutes les rivières de l'empire, et depuis lors rien n'avait été innové ni dans les péages ni dans la police du fleuve. Mais une loi récente, du 9 juillet 1836, change tout le système suivi pendant 30 années. Le gouvernement français ne s'est pas contenté de perfectionner le lit de la Meuse et des autres fleuves, il a compris aussi qu'il devait alléger les charges de la navigation, en asseyant mieux le péage et en le diminuant.

Le 23 mai 1834, les chambres françaises ont adopté une loi qui modifie, pour la Basse-Seine, les droits introduits par la loi du 30 floréal an X, et qui décide qu'au 1er septembre de la même année, le droit sera perçu d'après la charge réelle des bateaux, à raison de 2 centimes et demi à la remonte, et de deux centimes à la descente, par distance de 5 kilomètres et par tonneau de 1,000 kilog. Par là, on a mis un terme, en ce qui concerne la Basse-Seine, à l'abus évident de l'ancienne loi, par laquelle il arrivait que des bateaux très larges payaient plus que d'autres d'une moindre largeur, qui étaient cependant d'un plus fort tonnage. A cette occasion, la question de la suppression entière des droits de navigation a été soulevée dans les débats législatifs, et l'on a soutenu que les vrais principes d'économie politique exigeaient cette suppression ; qu'il y aurait profit pour l'État à favoriser les transports par eau ; que les routes ne seraient plus détériorées par les objets d'un grand poids, dont la navigation se chargerait avec bénéfice pour tous ; que si, par cette mesure, l'État perdait deux millions de francs que lui rapportent les péages sur les fleuves et les canaux, il gagnerait, en échange, plus de dix millions sur les frais d'entretien des routes.

A dater du 1er janvier 1837, le principe adopté pour la Basse-Seine est devenu la règle des péages pour la Meuse et d'autres rivières, en conformité de la loi du 9 juillet 1836. L'art. 1er de cette loi dispose que le droit sera imposé par distance de 5 kilomètres, en raison de la charge réelle des bateaux, en tonneaux de 1,000 kilogrammes, ou du volume des trains en décastères; l'art. 2, que le nombre des tonneaux imposables sera déterminé, au moment du jaugeage des bateaux, et pour chaque degré d'enfoncement, par la différence entre le poids de l'eau que déplacera le bateau chargé et celui de l'eau que déplacera le bateau vide, y compris les agrès, le degré d'enfoncement étant indiqué au moyen d'échelles métriques incrustées dans le bordage extérieur du bateau; l'art. 3, qu'il y aura deux classes de marchandises, et que celles qui seront soumises au droit fixé pour la 2e classe, sont : 1° les bois de toute espèce, autres que les bois étrangers d'ébénisterie ou de teinture, le charbon de bois ou de terre, le coke et la tourbe, les écorces et les tans; 2° le fumier, les cendres et les engrais de toute sorte; 3° les marbres et les granits bruts ou simplement dégrossis, les pierres et moellons, les laves, les grès, le tuf, la marne et les cailloux; 4° le plâtre, le sable, la chaux, le ciment, les briques, tuiles, carreaux et ardoises; 5° et enfin le minerai, le verre cassé, les terres et ocres. Toutes les marchandises, autres que celles qui viennent d'être désignées, sont imposées à la première classe du tarif.

Les autres dispositions expliquent et complètent la loi, dont le mode d'exécution a été réglé par ordonnances royales du 15 octobre de la même année et du 27 octobre 1837.

La loi du 30 floréal an X avait créé les droits de navigation intérieure, et leur produit formait, pour chaque rivière, un fonds spécial exclusivement affecté à son entretien. La spécialité de cet impôt a été supprimée en 1814, et, depuis lors, des sommes bien plus considérables que celles qu'il produisait ont été consacrées aux travaux de la navigation intérieure, ainsi qu'on en peut juger par les allocations relatives à al

Haute-Seine, à la Moselle et, plus récemment, à la Meuse. Chaque rivière, depuis l'an X, avait un tarif particulier, et non seulement de bassin à bassin, mais, dans un même bassin, de rivière à rivière, le tarif, ses bases et le mode de perception n'avaient souvent rien de commun. La loi du 9 juillet 1836 a eu pour but de ramener, autant que possible, tous les tarifs à un taux et à des bases uniformes, en prenant ces bases dans la distance parcourue et dans le poids de la marchandise. Il est remarquable que, dans la discussion de cette loi, comme acheminement à l'abolition de tout droit sur la navigation intérieure, le ministère français ait adhéré à la proposition faite par la commission de la chambre des députés, de diminuer d'environ un million de francs le produit de cet impôt.

En Belgique, les péages ont subi de nombreuses variations.

Sous le gouvernement des Princes-Évêques, les bateaux venant de France payaient un droit à leur entrée dans le pays de Liége, au bureau d'Hermeton; ils payaient aussi le toulieu à leur passage à Namur, au pont de Huy, au pont des Arches et à Maestricht.

Ce droit de toulieu, qui était une taxe sur les marchandises, date des époques les plus reculées; on le voit mentionné dans des actes du X[e] siècle, entre autres dans un diplôme de Louis, fils de l'empereur Arnulph, de l'an 908, en faveur de l'église de Liége; au XV[e] siècle, dans une cession en date du 1[er] juillet 1469, faite par le Prince-Évêque, Louis de Bourbon, au duc de Bourgogne, Charles-le-Téméraire, pour en jouir, lui, ses hoirs et ayant-cause, pendant le terme de trente ans, du droit de toulieu sur les bateaux et marchandises, et sur *tout* ce qui passait sous le pont des Arches, droit qui s'élevait au *trentième* des *biens et marchandises*, et dont les sujets du duc de Bourgogne étaient seuls exemptés; au XVI[e] siècle, dans un concordat du 4 août 1546, entre le pays de Liége et l'empire, ainsi que dans une *lettre du collecteur du thoulieu d'Eisden au magistrat de la ville de Ruremonde, escrite le* 26 *d'april* 1563;

au XVIIe siècle, notamment dans un acte du 7 août 1657, portant que le péage *sur* et *sous* le pont des Arches avait été affermé pour 23,000 fl. au sieur *soub*-mayeur Prosset; mais que les bourgeois *ayant fait du bruit* à cette occasion, MM. les bourgmestres et le conseil de la cité s'empressèrent de *surroguer* au lieu et place du dit péage, un impôt de *dix liards* sur chaque tonne de bierre, *en sus des dix liards déjà imposés pour la construction* du dit pont.

Le toulieu s'est conservé jusqu'à la réunion de la Belgique à la France.

Indépendamment des droits d'entrée et des toulieus, les bateaux qui descendaient la Meuse étaient contraints d'acquitter les droits de sortie et de passage.

Les droits usurpés par les barons dans les temps féodaux avaient fini, au moins pour quelques uns, par être considérés comme régaliens; aussi voit-on que plusieurs châtelains imposaient des péages contre lesquels ni prince ni marchand n'élevait de réclamation. Tel est celui qui se prélevait au Château-Thiry, au-dessus de Dinant.

De Liége à Gorcum, il y avait, jusqu'à ces derniers temps :

A Lixhe, bureau de péage du prince de Liége;

A Nawagne, bureau du droit d'entrée de l'Autriche;

A Urmond, bureau de droit d'entrée et de sortie de l'électeur palatin;

A Ruremonde, bureau du droit de sortie de l'Autriche;

A Kessel, bureau du droit d'entrée de la Prusse;

A Well, bureau intermédiaire de la Prusse;

A Gennep, bureau de droit de sortie de la Prusse;

A Catwyck, tol de la princesse de Hohenzollern;

Ibid., bureau de déclaration d'entrée en Hollande;

A Grave, tol hollandaise et bureau pour le paiement des droits, d'après la déclaration faite à Catwyck;

A Ravenstein, forte tol de l'électeur palatin, dont le péage était suspendu à certaines époques de l'année;

A Megen, tol seigneuriale;

A Maas-Bommel, tol seigneuriale;

A Batenburg, tol seigneuriale, doublée à certaines époques;

A Bommel, tol seigneuriale.

En remonte, il fallait encore acquitter un droit au bureau de Coronmeuse.

Il serait difficile de savoir aujourd'hui quelle était au juste la quotité du droit dans chacun de ces bureaux; mais, quelle qu'elle fût, la multiplicité des péages n'aurait pas été tolérable, si les bateliers n'avaient eu l'adresse de s'y soustraire par la fraude et par leur connivence avec les receveurs, et c'était une entrave des plus onéreuses pour la navigation. Le batelage cependant était l'objet d'une protection spéciale de la part des Princes-Évêques, qui s'opposaient, dans le pays de Liége, aux vexations des châtelains voisins du fleuve. Un édit de 1733 défend au comte d'Arberg, seigneur de la Rochette, d'exiger aucun péage pour la navigation sur la Vesdre. Une vigilante sollicitude entourait les bateliers de la même protection dans le comté de Namur. Un placard de Philippe IV, de l'année 1656, défend à tous les officiers publics de prendre ou exiger *aucune chose* sur bateaux, chariots, chevaux, personnes et marchandises, passant par rivières, ponts, etc., et ce, à peine de privation de toutes charges, *au regard* des gouverneurs, commandants ou officiers, de *trois traits* de corde *au regard* des soldats, etc.

Lors de la réunion à la France, tous les droits établis sur la Meuse belge furent abolis, et le décret du 10 brumaire an XIV supprima les péages qui existaient encore à cette époque sur la Meuse hollandaise jusqu'à Mooch, au-dessous de Venloo. Pendant plus de dix ans, de 1795 à la fin de 1805, la Meuse fut affranchie de tout droit, et les bateliers, soumis, comme les autres industriels, à un simple droit de patente, ne cessèrent de jouir de cette liberté qu'en 1806.

Le décret du 10 brumaire, dont un extrait publié à Liége le 11 janvier 1806, par le préfet du département de l'Ourthe, l'a été à Namur et à Maestricht dans le même mois, ayant

appliqué à la Meuse les dispositions de la loi de floréal, les péages furent perçus, à partir du 1[er] février suivant, aux bureaux établis par un second décret du 10 brumaire an XIV. Les bureaux étaient, pour nos trois provinces, à Dinant, à Namur, à Huy, à Liége, à Maestricht, à Ruremonde et à Venloo. Le droit était calculé sur la distance, et les distances étant inégales, le tarif fut réglé en conséquence. En voici le tableau :

DÉSIGNATION DE L'ESPÈCE DE BATEAUX EN LARGEUR.	DROITS A PAYER, A LA REMONTE ET A LA DESCENTE, DANS LES BUREAUX DE								OBSERVATIONS.
	DINANT.	NAMUR.	HUY.	LIÉGE. SIX MAISONS.	LIÉGE. CORONMEUSE.	MAESTRICHT.	RUREMONDE.	VENLOO.	
	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	
De 2m 40 et au-dessous.	» 30	» 35	» 45	» 50	» 50	» 95	» 40	» 65	Les voitures et coches d'eau, et autres bateaux destinés uniquement au transport des voyageurs, payaient 5 francs par bureau.
» 2m 40 à 2m 70. .	1 00	1 10	1 40	1 75	1 50	3 00	1 25	1 75	
» 2m 70 à 3m 10. .	2 25	2 50	3 00	3 85	3 30	6 60	2 75	4 40	
» 3m 10 à 3m 40. .	3 00	3 30	4 10	5 25	4 50	9 00	3 75	6 00	
» 3m 40 à 3m 70. .	3 60	3 95	4 95	6 30	5 40	10 80	4 50	7 20	
» 3m 70 à 4m 10. .	4 25	4 70	5 75	7 35	6 30	12 60	5 25	8 40	NOTA. Le décime par franc devait être ajouté aux droits.
» 4m 10 à 4m 30. .	5 00	5 50	6 90	8 75	7 50	15 00	6 25	10 00	
Flottes, bois flottants et trains de bois, par 0m 30 de longueur.	» 08	0 10	» 12	» 15	» 12	» 20	» 10	» 15	

Le gouvernement français disposant des recettes, en vertu de la loi du 30 floréal, se chargeait de l'entretien des rivières, et, dans le département de l'Ourthe, même lorsqu'il n'en était indemnisé par aucun péage, il dépensait annuellement de 20 à 25,000 fr. pour cet objet, si l'on en juge par les allocations de l'an XI, de l'an XII et de l'an XIII, qui ont été de 20,000 fr. pour chacune des deux premières années, et de 25,000 fr. pour la dernière.

A cette époque, de grandes réparations étaient déjà devenues nécessaires, et l'abandon dans lequel on avait précédemment laissé les rives de la Meuse, les digues, le chemin de halage, est signalé dans un rapport du 1er prairial an IX, adressé au ministre de l'intérieur par le préfet de l'Ourthe. C'est pour porter remède à cet *état alarmant*, selon les termes du préfet, mais qui se prolongea encore pendant des années, que parut le décret impérial du 4 prairial an XIII, modifié peu après par celui du 8 vendémiaire an XIV, et qui rend exécutoire en Belgique l'art. 7, titre 28, de l'ordonnance de 1669.

La perception de tout droit fut suspendue à l'arrivée des alliés, en 1814; mais, d'après un arrêté du gouverneur général du Bas-Rhin, en date du 5 juin de la même année, et qui demeura obligatoire sous le gouvernement des Pays-Bas, cette perception fut reprise d'après le tarif du 10 brumaire : elle recommença le 10 juin. Le seul changement apporté aux anciens règlements, par l'arrêté du gouvernement prussien, fut la suppression du droit de 10 centimes par bureau pour les laissez-passer. Tant que ce régime fut en vigueur, le bureau de Dinant produisit environ fr. 10,000 par année, celui de Maestricht fr. 18,000, Ruremonde et Venloo ensemble, à peu près de fr. 30 à 35,000.

A ces droits s'ajouta, en 1816, par la loi du 15 septembre, un droit de tonnage dit *last-geld,* espèce de patente pour chaque bateau. Mitigé le 12 mai 1819, ce droit a été abrogé le 12 juillet 1821, et finalement remplacé par la patente personnelle imposée aux bateliers.

En 1818, un arrêté royal du 1er mars, pour maintenir la liberté de la navigation, supprima les taxes municipales qui, dans quelques communes, restreignaient cette liberté.

Par arrêté royal du 17 décembre 1819, l'administration de la Meuse fut divisée et confiée aux trois provinces de Namur, de Liége et de Limbourg, chacune pour la partie qui la traverse. Dès lors, sur la proposition des états députés de la province de Namur, de commun accord avec les états députés de Liége et ceux du Limbourg, un nouveau tarif fut adopté par arrêté royal du 30 octobre 1820, et le droit se perçut au profit de chacune des trois provinces. Ce règlement ne fut cependant que provisoire; le gouvernement se réserva d'en changer les dispositions d'année en année, sur les observations auxquelles il pourrait donner lieu, et c'est seulement en 1827, après avoir été approuvé de nouveau tous les ans, qu'il reçut une sanction définitive.

En vertu de l'arrêté du 30 octobre 1820, devenu exécutoire le 1er janvier 1821, la dimension des bateaux cessa de servir de règle pour le droit à acquitter, la capacité en devint la base, et il fut fixé à trois centièmes de florin par tonneau et par bureau; les trains de bois payaient le même droit pour chaque stère dont ils se composaient.

Il semble que, dans ce système, la taxe dût être moins élevée que celle qui se prélevait précédemment, et qu'elle fût mieux assise, puisqu'elle prenait pour point de départ la capacité. Une note de l'inspecteur de la navigation, du 20 avril 1820, fait en effet observer que le bureau de Coronmeuse, qui avait rapporté en 1819 la somme de fl. 11,530-46, ou fr. 24,403-08, n'aurait produit, d'après le nouveau tarif, que fl. 3,729-41, ou fr. 7,892-92. Le bureau des Six-Maisons aurait perdu, dit-il, bien davantage. Mais les bateliers ont présenté des observations contraires, se fondant sur ce que le tarif imposait la capacité du bateau, et non pas le chargement réel.

Les nouveaux bureaux étaient : dans la province de Namur, Hastières-Lavaux, Profondeville et Lives; dans la province de

Liége, Huy, Liége, en partie aux Six-Maisons, en partie à Coronmeuse, et Lixhe; dans le Limbourg, Saint-Pierre, Maeseyck, Ruremonde, Venloo et Well.

La perception d'après ce règlement, qui spécifiait quelques exemptions en faveur des services publics et de l'agriculture, produisait annuellement: dans la province de Namur, environ fr. 30,000, autant dans la province de Liége, et de fr. 40 à 45,000 dans le Limbourg. Continuée jusqu'à ce jour dans les deux premières provinces, elle a cessé dans la dernière au moment où les événements politiques sont venus interrompre le passage par Maestricht. Aussitôt après la convention de Londres du 21 mai 1833, la députation des états, dans l'idée que la navigation allait reprendre quelque activité, s'est hâtée de rétablir les bureaux de péage; mais la perception ne s'est faite que pendant le mois d'août de la même année, les intérêts du commerce ayant exigé que le droit fût aboli. La recette de ce seul mois avait été de fr. 2,022-69.

Les produits du péage étaient, dans les trois provinces, consacrés à l'entretien de la rivière et presque uniquement employés à l'amélioration du chemin de halage, usage pour lequel ils auraient suffi, si, par des dépenses premières, un véritable halage eût été convenablement établi; mais, obligées de construire de nouveaux chemins et d'entretenir ceux qui se détérioraient, les provinces ont été astreintes à une économie préjudiciable aux travaux à faire. Ainsi, on a cherché à tenir le chemin de halage à 2^{m}; le fleuve ne cessant d'être navigable que lorsque les eaux s'élèvent à 3^{m} 50, et même à 3^{m} 60, il s'ensuit que les chevaux doivent fréquemment entrer dans l'eau. Si l'on considère la difficulté de la remonte à cette époque, la force des courants qu'il faut surmonter, la position gênante du cheval, presque en travers sur la ligne étroite qu'il parcourt, on conviendra de la justesse du mot des bateliers, qu'un cheval dans l'eau ne vaut plus que la moitié d'un cheval.

Ce péage, ressource insuffisante pour les travaux à faire

dans les provinces de Liége et de Namur, a complétement manqué dans le Limbourg depuis 1830, en sorte qu'il a fallu que l'État intervînt pour sauver plusieurs villages d'une destruction inévitable sans son secours. A dater de 1833, jusqu'en 1838, le trésor public a donné au Limbourg, pour entretien des rives de la Meuse, la somme de fr. 283,000; les riverains, dans un espace de quatre ans, ont exécuté pour fr. 128,770 de travaux défensifs, et une allocation annuelle de fr. 40,000, pour les mêmes travaux a continué de figurer au budjet de l'État. On a voté depuis des sommes beaucoup plus élevées.

En outre du droit perçu d'après le règlement du 30 octobre 1820, il y a sur la Meuse, comme sur les autres rivières, des péages au profit de l'État ou des communes. Dans la province de Namur, 17 passages d'eau, 21 dans la province de Liége et 16 dans la province de Limbourg, en tout 54, rapportent à l'État une somme totale et annuelle d'environ fr. 32,000, et aux communes fr. 2,484-20; mais les trois provinces, bornées au revenu du péage établi sur la navigation, n'ont pu pourvoir ni à l'entretien du fleuve ni aux besoins du batelage, et se sont vues dans l'impossibilité de lui procurer les facilités qu'il réclame. Et cependant le batelage de la Meuse emploie, dans la seule province de Liége, plus de 3,000 ouvriers, plus de 400 chevaux, et possède un matériel qui lui coûte environ fr. 9,000,000. Dans les trois provinces, le capital affecté à ce matériel va au-delà de fr. 16,000,000. Une foule d'industries sont donc froissées à la fois quand le batelage est en souffrance.

V.

MOUVEMENT DES MARCHANDISES. — VARIATIONS DU FRET.

Si on se reporte à l'an IX, époque déjà fort éloignée, on trouvera que dès lors, malgré la difficulté des temps, il y avait 110 bateaux du port de 200 à 250 tonneaux, allant de Venloo à Dordrecht et à Rotterdam; 120 d'un port moindre

versaient à Venloo leurs cargaisons; 45, du port de 40 à 50 tonneaux, allaient de Liége à Namur et de Namur à Charleville, et leurs chargements se composaient de 2,000,000 de quintaux de houille, de 13,000 d'alun, de 140,000 de chaux, de 120,000, de clous, en tout 2,273,000 quintaux, ou 113,650 ton., représentant une valeur de fr. 4,612,000.

Les transports actuels entre Verdun et Sedan, s'élèvent à 10,000 tonneaux; entre Sedan et Charleville, à 40,000, et de Charleville à Givet, ils dépassent 90,000. Ces transports se composent principalement de houille tirée de Liége et de Charleroy, d'ardoises des carrières de Fumay et de Monthermé, de minerai pour les hauts-fourneaux situés entre Givet et Charleville, de bois de charpente et de chauffage, des produits des usines à fer, des verreries, etc. La quantité de houille introduite en France par Givet, s'est élevée, en 1833, à 40,000 tonneaux; en 1834, à 50,000; en 1837, à 66,000; en 1838, à 55,000; en 1839, à 55,300; en 1840 à 55,500, et en 1841, à 64,000: elle représente donc à peu près les deux tiers du tonnage total dans cette direction.

Les transports de Namur à Givet s'effectuent sur près de 150 bateaux, comprenant en totalité 9,000 tonneaux et parcourant continuellement la Meuse, tant que les eaux ne sont ni trop basses ni trop hautes. Leurs chargements vont, en remonte, à plus de 170,000 tonneaux; savoir : houille, de 110 à 120,000; charbon de bois, 12,000; minerai de fer, 23,000; écorces, 5,000, etc. Sur les 120,000 tonneaux de houille, 60 ou 65,000 proviennent de Charleroy, et 50 ou 55,000 des houillères de Liége; 5,000 sont employés à la consommation de la ville de Dinant; 18,000 environ par les villages qui bordent la Meuse, et le reste est consommé dans diverses usines ou destiné pour la France. Le minerai est pour les hauts-fourneaux entre Namur et la frontière.

En descente, ces mêmes bateaux importent de 8 à 10,000 tonneaux, sur lesquels les ardoises comptent pour plus de 4,000. Le vin, les eaux-de-vie, le cuivre, la craie, la soude,

la laine, etc., etc., forment le reste. — De Givet à Dinant le transport total peut être de 30 à 35,000 tonneaux.

De Liége à Namur et à Maestricht, on comptait à la fin de 1833, 313 bateaux : 119 au-dessus de 20 tonneaux, contenant ensemble près de 4,000 tonneaux, et 194 d'un port inférieur, ne naviguant qu'à de petites distances. En 1826, le nombre des bateaux était aussi de 313; mais il y en avait 147 au-dessus de 20 tonneaux, et leur ensemble formait près de 11,000 tonneaux.

Les produits qui s'écoulent sur Namur sont principalement la houille et le fer, et les transports vers cette ville forment, en remonte, plus de 100,000 tonneaux. La ville de Huy, la ville d'Andenne et les villages sur la Meuse, exigent plus de 30,000 tonneaux de houille pour leur consommation.

En descente, de Namur à Liége, le minerai, les pierres à bâtir, la chaux, etc., s'élèvent en totalité à environ 150,000 tonneaux, nombre dans lequel le minerai entre pour 60,000, tirés de la province de Namur, et en grande partie de Bouillon; la pierre calcaire ou castine, pour 20,000, et la chaux pour 6,000 tonneaux.

De Liége sur Maestricht, pour la partie belge en aval et pour la Hollande, le mouvement était, avant la révolution, pendant les années 1828, 1829 et 1830, d'environ 300,000 tonneaux, dont 230 à 235,000 de houille, et le surplus en fer, chaux, bois, ardoises, pierres de taille, terre de pipe, alun, clous, etc. Le retour, en vieux fer, en fer travaillé ou en gueuses, en poissons, beurre, genièvre, huiles, fromages, graines, etc., n'était pas au-dessous de 200,000 tonneaux. Le transport de la houille occupait alors à lui seul près de 600 bateaux, belges et hollandais.

Dans ces évaluations n'entrent pas les transports à petite distance et de toute saison, qui se font sur des bateaux légers et d'un faible tonnage, pour les échanges réciproques et les approvisionnements des localités voisines; mais, tels qu'ils sont, les transports constatés n'approchent point de ce qu'ils

seraient si la navigation n'était pas fréquemment interrompue. Un seul industriel de Liége tirerait annuellement, de l'Entre-Sambre-et-Meuse, 50,000 tonneaux de minerai de fer pour ses usines, si les communications étaient plus faciles; bien d'autres feraient comme lui, et ce surcroît d'activité serait plus productif pour le trésor, que ne saurait l'être le plus fort péage.

La France et la Hollande sont les seuls marchés extérieurs qui s'offrent à nos charbons, parce qu'ils sont les seuls vers lesquels le transport puisse s'effectuer par eau. Déjà la canalisation de la Sambre permet aux houilles de Charleroy de descendre jusqu'à Namur; mais là, des transbordements sont obligatoires, l'état de la Meuse n'admettant pas la navigation des bateaux de la Sambre. La province de Liége est dans une position plus désavantageuse encore; car elle n'a pas, comme Charleroy, le débouché de la Sambre française, et la Meuse n'est pas meilleure vers Maestricht que vers Namur. Cependant de grandes améliorations ont été introduites sur divers cours d'eau navigables dans des pays houillers, et la concurrence devient par là de plus en plus difficile pour nos exploitants. C'est ainsi que la Ruhr, sans aucune importance avant 1830, les riches houillères qu'elle traverse n'étant point alors exploitées, a, depuis cette époque, été rendue navigable pour des bateaux du plus fort tonnage; il en résulte que les nombreuses exploitations qui se sont formées sur ses rives, dans ces dernières années, trouvent un écoulement des plus faciles dans les Pays-Bas, où elles peuvent livrer le charbon à un prix bien inférieur au nôtre.

Le perfectionnement de la navigation de la Meuse est donc devenu pour nous d'une absolue nécessité. C'est un de nos plus pressants besoins.

On ne pourrait certainement pas préciser dès aujourd'hui, à quel point il est possible de faire descendre le fret, mais on peut noter ses variations, qui dépendent des époques de l'an-

née, de l'état des eaux, de celui du halage, etc.; car il n'a, en réalité, rien de fixe. La moindre facilité qui survient dans la navigation et la favorise, abaisse aussitôt les prix, que relève promptement le retour de la moindre des difficultés qui l'entravent.

Année commune, on estime que le tonneau se paie fr. 0-05 pour un kilomètre de distance, les droits et péages compris.

En 1831, le fret sur la Meuse supérieure était de fr. 0-36 par tonneau et par distance de 5,000^{m}, ou de fr. 0-072 par kilomètre.

En 1840, par suite de quelques améliorations partielles, quoique les eaux aient été très basses pendant les mois qui devraient être les plus propices à la navigation, le transport d'un tonneau de Namur à Sedan, péages et droits de douanes compris, était descendu à 12 fr. La distance parcourue étant de 190 kilomètres, le tonneau revenait à fr. 0-063 par kilomètre.

Dès le commencement de 1841, l'effet des importantes améliorations de Villette et de Donchery se faisait déjà ressentir; le prix de transport d'un tonneau sur le même parcours était réduit à 10 fr., ou à fr. 0-052 par kilomètre.

On prévoyait déjà que, par l'ouverture de la coupure de Mézières, il serait réduit à fr. 9, ou, par kilomètre, à 0 fr. 047, et, lorsque les dérivations de Revin et de Chooz seront livrées à la navigation, on estime qu'il tombera à 7 fr. et au-dessous, c'est-à-dire à moins de 0 fr. 036 par kilomètre, et l'on se règle en conséquence dans les contrats pour les transports, qui se font ordinairement pour deux et trois ans.

Au printemps de 1841, le fret de Namur à Vireux, pour une distance de 72,000^{m}, était de 3 fr. 50 par tonneau, tous droits et péages compris, ce qui faisait 0 fr. 048 par tonneau et par kilomètre. La dérivation de Chooz le réduira à 2 fr. 50, ou, par kilomètre, à 0 fr. 036.

L'année 1840 a été remarquable par ses basses eaux et surtout par leur durée. De là une élévation notable dans le fret

sur la Basse-Meuse. La charretée de charbon de terre, de 2,200 kilogrammes, se vendait à Chokier 30 fr., prise au rivage; le prix du transport jusqu'à Venloo était de 19 fr., et la distance étant de 141,000^{m}, le fret par tonneau et par kilomètre était de 0 fr. 061; en sorte que le tonneau de charbon revenait, dans cette dernière ville, à fr. 22-27.

Au commencement de 1841, la charretée de 2,200 kilogrammes ne se vendait plus à Chokier que 20 fr., et par suite de la facilité que donnait à la navigation la durée des eaux moyennes, le prix du transport était tombé à 9 fr., ou à 0 fr. 029 par tonneau et par kilomètre. Le tonneau de charbon, rendu à Venloo, ne revenait plus qu'à fr. 13-18.

Antérieurement, dans une année où la durée des eaux moyennes s'est combinée avec des circonstances également heureuses pour le batelage, on a vu le fret sur Venloo descendre jusqu'à 6 fr. pour la charretée de Chokier, ou à fr. 0-019 par tonneau et par kilomètre.

Si des circonstances passagères, pour peu qu'elles soient favorables à la navigation, ont une si grande influence sur le prix des transports, si des améliorations partielles en quelques points ont le pouvoir de faire baisser le fret, il serait oiseux de chercher à établir les avantages que le commerce retirera d'une amélioration générale, qui nous assurerait des relations continues, d'une part, avec la France, d'autre part, avec les Pays-Bas.

H. G.

RIVIÈRES ET CANAUX.

NOTICE

HISTORIQUE ET DESCRIPTIVE DU CANAL DE BRUXELLES AU RUPEL.

I.

INTRODUCTION.

Le canal de Bruxelles à Willebroeck est non seulement le plus ancien des canaux existant en Belgique, mais il est aussi l'un des plus anciens de l'Europe.

Pour bien apprécier le mérite du projet et de l'exécution de ce canal qui, débouchant dans le Rupel, établit la communication de la capitale de la Belgique avec le port d'Anvers et la mer du Nord, il faut se reporter au temps où sa construction fut entreprise.

On sait que ce travail fut commencé en 1550 et terminé en 1561. Il a donc suivi de près l'invention des écluses à sas, avant laquelle on considérait généralement comme impossible l'établissement d'une navigation facile et régulière par canal artificiel, à moins que les localités à réunir ne fussent pour ainsi dire de niveau entre elles et que celles intermédiaires ne présentassent aucun point élevé à franchir.

Comment, en effet, aurait-on pu songer à construire des canaux rachetant de fortes pentes, alors que les moyens les plus perfectionnés que l'on eût à sa disposition pour faire passer les bateaux d'un bief dans un autre, étaient celui dont parle Belidor [1] comme étant employé depuis très-longtemps

[1] BÉLIDOR, *Architecture hydraulique*, tome IV, pages 326, 327 et 328, édition de 1753.

sur les rivières, aux endroits où il n'y avait qu'une faible chute à racheter, et celui anciennement connu en Flandre sous les noms d'*Overdrachten* ou de *Dobbelcraenen*, dont Grammaye, qui en parle à propos de l'Yperlée, rapporte qu'il en était déjà fait mention dans un certain diplôme du comte Gui de Dampierre, mort en 1305 [1]?

Le premier de ces moyens consistait en une passe ordinaire entre deux bajoyers en maçonnerie ou en charpente, qui se fermait au moyen d'une porte tournant sur un axe vertical fixé à l'un des bajoyers. Cette porte avait assez d'analogie avec l'un des ventaux d'une porte busquée, sauf qu'elle était divisée en largeur par plusieurs montants verticaux, et que sa charpente, au lieu d'être recouverte d'un bordage fixe, était composée de planchettes horizontales mobiles, que l'on glissait dans des battées ou rainures pratiquées dans les montants, de manière à former un grand nombre de petites vannes superposées.

La figure 1re, planche II, représente une écluse de cette espèce, construite en 1594 à Sichem, sur le Demer, et qui existe encore aujourd'hui, de même que celle de Testelt, établie en 1608, suivant le même système. Un seul homme suffit pour manœuvrer cette écluse, mais cette manœuvre est nécessairement fort lente, car il faut retirer successivement les 65 planchettes *a* fermant la retenue, puis enlever les quatre montants verticaux *b* qui s'appuient contre la traverse supérieure *c*, et enfin tourner cette traverse, qui est maintenue en équilibre par le contre-poids *d*.

Le second moyen de racheter les chutes sur les rivières, était un batardeau transversal ayant vers le milieu une sorte de radier, construit ordinairement en bois de hêtre et formant un double plan incliné; ce radier était composé de forts madriers que l'on frottait de terre glaise pour les rendre plus glissants; en amont et en aval, se trouvaient des cabestans que l'on nommait *Dobbele-Craenen* (doubles grues) et qui,

(1) Grammaye, *Antiquitates belgicæ*.

au moyen de cables auxquels on attachait les bateaux, servaient à leur faire franchir ce pas difficile ([1]).

Une machine de cette espèce, mais considérablement perfectionnée, fonctionnait encore en 1824 dans la Flandre occidentale, à la Fintelle, entre la rivière l'Yser et le canal dit de Loo, qui conduit à Furnes. La figure 2e, planche II, représente cette machine, qui a été remplacée, en 1827, par une écluse à sas.

On conçoit quels devaient être les inconvénients et les difficultés de la navigation, sur les rivières où des obstacles tels que ces anciens *overdrachten* et autres se rencontraient à chaque pas.

L'invention des écluses à sas avec portes busquées, doit donc être considérée comme le point de départ des canaux modernes. Cette réflexion nous a conduit à rechercher la date exacte de cette invention, et, en la comparant avec celle de l'établissement du canal de Bruxelles, nous nous sommes convaincu que nos ancêtres, s'ils n'en sont pas les auteurs, ont du moins été des premiers à la mettre en usage sur une grande échelle.

Selon le père Frisi ([2]), les écluses *à doubles portes* ont été inventées et exécutées pour la première fois sur la Brenta, près de Padoue, en 1481, par deux mécaniciens de Viterbe, et cette invention fut appliquée dès l'an 1497, par Léonard de Vinci, à la jonction des deux canaux de Milan, dérivés de l'Adda et du Tésin. Ce grand peintre, qui n'était pas moins bon ingénieur, introduisit ce système en France, où l'on en fit le premier essai sur la rivière de l'Ourcq, qui fut rendue navigable dès l'an 1528 ([3]).

([1]) Dans l'ouvrage de Guicciardin, *Description des Pays-Bas*, sur le plan de Gravelines, on voit figurés, quoique d'une manière assez informe, ces *overdrachten* avec leurs *dobbele-craenen*, qui ne sont pas des grues, comme ce nom pourrait le faire croire, mais simplement des cabestans horizontaux.

([2]) *Traité des rivières et des torrents, augmenté du traité des canaux navigables*, par le R. P. Frisi; traduit par M. Deterrey. In-4°, Paris 1774.

([3]) Dutens, *Histoire de la navigation intérieure de la France*.—Paris, 1829, tome I, pages 81 et 553.

Mais comme rien n'indique que les écluses de la Brenta eussent des portes busquées, il est vraisemblable qu'elles se fermaient au moyen de vannes, comme les anciennes écluses simples; s'il en était ainsi, l'invention des Italiens serait fort contestable, car plusieurs auteurs rapportent que l'écluse de Spaarendam, en Hollande, construite en 1285, était une écluse en bois, à doubles portes non busquées.

Quoi qu'il en soit, les premiers ouvrages imprimés dans lesquels les écluses à sas avec portes busquées soient positivement décrites, sont ceux de Bertazzolo et de Simon Stevin, publiés, le premier à Milan en 1609 ([1]), et le second à Rotterdam en 1617 ([2]).

Bertazzolo donne tous les détails de l'écluse de Governolo, qui fut construite ultérieurement sur le Mincio; les portes busquées sont clairement indiquées sur ses dessins, et il ajoute que cette écluse serait semblable à celles existantes à la Cavanella et dans plusieurs autres endroits.

Simon Stevin parle de cette espèce d'écluses comme d'une chose récemment inventée, dont il indique plusieurs applications nouvelles, surtout en ce qui concerne la défense des places de guerre; en même temps, il entre dans de grands détails sur l'invention des portes tournantes servant à pratiquer des chasses dans les ports, invention qu'il dit avoir faite en commun avec Adrien Janssens, de Rotterdam, et Corneille Dierickxsens-Muys, de Delft.

Simon Stevin a été parfois cité comme étant lui-même l'inventeur des écluses à sas avec portes busquées. Ce que nous avons rapporté ci-dessus suffit pour démontrer que c'est une erreur. Du reste, cette observation n'ôte rien au mérite de ce grand mathématicien, auquel les Brugeois, ses compatriotes, se préparent à élever une statue. Assez de gloire lui demeure acquise pour que l'on puisse rétablir, à cet égard, l'exacte

([1]) *Discorso del signor Gabriel Bertazzolo sopra il nuovo sostegno che a sua proporta si fa appresso la chiusa di Governolo.* — Mantoue, 1609.

([2]) *Nieuwe maniere van sterctebouw door Spilsluyze, beschreven door* Simon Stevin *van Brugge.* — Rotterdam, 1617.

vérité, sans crainte de nuire à sa juste réputation ([1]).

Pour en revenir au canal de Bruxelles, il est de toute certitude que ses écluses à sas avec portes busquées, écluses qui existent encore aujourd'hui, ont été construites de 1550 à 1561 ([2]). Indépendamment des auteurs contemporains qui font mention de ces écluses, mais sans en décrire le mécanisme, nous avons, à cet égard, des autorités incontestables: la première est une carte du canal, gravée sur bois à l'époque de l'ouverture de cette communication, carte dont il existe des exemplaires à la Bibliothèque Royale, ainsi qu'à la Bibliothèque de Bourgogne, à Bruxelles, et sur laquelle les écluses à sas sont indiquées telles que les représente la figure 3e, planche II, avec ces mots *aldus syn de spuyen*; la seconde est une médaille frappée en 1587, dont nous donnons l'empreinte fig. 4, pl. II, et sur laquelle se trouve représentée l'écluse dite des Trois-Fontaines; la troisième est une pièce authentique de 1550, que l'on trouvera à la suite de cette notice (annexe F), et dans laquelle il est positivement fait mention d'une écluse à sas à construire.

Ainsi, dès le milieu du 16e siècle la Belgique avait un canal perfectionné et de grande dimension, entre sa capitale et la mer. Cette époque est bien antérieure à celle où la plupart des nations de l'Europe commencèrent à s'ouvrir des communications régulières et faciles.

La France elle-même ne possédait alors aucune ligne de navigation autre que le cours naturel des fleuves et rivières qui l'arrosent, et dont il faut dire que son sol était abondamment pourvu. L'on ne connaissait encore dans ce royaume, en fait d'écluse à sas, que l'essai fait, comme on l'a dit précédemment, sur la rivière de l'Ourcq. On trouve bien, vers le même temps, quelques traces de projets de canaux, parmi lesquels il faut

([1]) Simon Stevin est le véritable inventeur du système décimal, ce qui est assez peu connu, mais a été pleinement démontré dans une brochure récemment publiée par M. Goethals, bibliothécaire de la ville de Bruxelles.

([2]) C'est à tort que Belidor, *Architecture hydraulique*, tome IV, page 337, rapporte au temps de Henri IV la construction du canal de Bruxelles à Anvers.

citer le canal du Centre, destiné à opérer la jonction de la Saône à la Loire ; mais ces projets restèrent sans exécution, ou ne furent entrepris que longtemps après : ainsi, le canal de Briare, où les écluses à sas furent employées pour la première fois à franchir un point de partage entre deux bassins, et qui est aussi la première voie de navigation artificielle que l'on ait construite en France, ne fut commencé qu'en 1605, sous l'administration de Sully; ses travaux, interrompus par la mort de Henri IV, ne furent repris qu'en 1638, et terminés qu'en 1642.

Cela prouve que nos aïeux comprirent de bonne heure l'utilité des canaux de navigation, et que notre pays fut des premiers à se procurer ceux qui étaient nécessaires à son commerce, comme il a été de nos jours le premier du continent qui sût apprécier l'importance des chemins de fer et s'en créer un système complet.

Un écrivain français du dernier siècle rend, à cet égard, une entière justice aux Belges, dans cette espèce d'apostrophe qu'il adresse à ses compatriotes :

« Ces Flamands, que nous trouvons si épais, dont nos » beaux esprits badinent avec tant de légèreté, ont pourtant » rempli leur pays de monuments que notre noblesse n'ose» rait pas même imaginer. Toutes les grandes villes sont » jointes par de vastes canaux dont la beauté a quelque chose » de surprenant. Ce pays, tout déchu qu'il est, conserve » pourtant des restes de cet ancien esprit d'économie pour » les dépenses particulières, de grandeur et de magnificence » pour les entreprises publiques, qui seul peut assurer la » fortune et la gloire des nations commerçantes (1). »

Cependant, la Belgique, que l'on cite aujourd'hui au premier rang parmi les nations pour le grand nombre et la perfection de ses travaux publics de toute espèce, était, au com-

(1) Linguet. *Canaux navigables*, ou développement de plusieurs avantages qui résulteraient de plusieurs projets de ce genre pour la Picardie, l'Artois, la Bourgogne, la Champagne, la Bretagne et toute la France en général. Amsterdam et Paris, 1759.

mencement du 16e siècle, bien loin de présenter sous ce rapport un aspect satisfaisant : théâtre de guerres fréquentes, subdivisée en un grand nombre de principautés, marquisats, comtés, etc., indépendants les uns des autres et ayant des intérêts différents, souvent même contraires, aucune œuvre d'utilité générale ne pouvait éclore, car les projets avantageux à certaines localités rencontraient parfois une opposition insurmontable de la part d'autres localités, qui prétendaient conserver des priviléges exclusifs. Les obstacles suscités par les habitants de Malines, et qui retardèrent pendant près d'un siècle la réalisation du projet conçu par ceux de Bruxelles, ainsi qu'on le verra ci-après, sont un exemple frappant de cet esprit de localité et de cet intérêt égoïste de chaque ville en particulier, qui s'opposaient au bien général.

Si l'on en excepte les chemins ordinaires, généralement impraticables pendant plusieurs mois de l'année, la contrée qui constitue aujourd'hui la Belgique n'avait, en 1550, d'autres communications par terre que les anciennes voies romaines, monuments d'un autre âge, que plusieurs siècles de barbarie n'avaient pu détruire, et dont la principale, connue sous le nom de chaussée Brunehault, part de Bavay et aboutit à Maestricht, traversant ainsi la Belgique du sud-ouest au nord-est, tandis qu'une autre voie semblable, s'embranchant sur celle-ci et passant par Mons, vient se perdre à Assche, à deux lieues et demie de Bruxelles. Ces chaussées, qui existent encore aujourd'hui, et qui, remplacées sur presque toute leur étendue par de magnifiques routes pavées, construites à peu près parallèlement à leur direction, ne présentent plus guère d'autre intérêt que celui qui s'attache aux chemins vicinaux ordinaires, devaient être alors d'une utilité telle, qu'il est réellement étonnant qu'elles n'aient point suggéré de bonne heure, aux habitants du pays, l'idée d'en construire de semblables dans les principales directions suivies par le commerce.

Quant aux routes pavées qui sillonnent maintenant le royaume dans toute son étendue, et dont il est plus riche

qu'aucun autre pays de la terre (toutes proportions gardées d'ailleurs), leurs premiers tronçons, en dehors des villes et de leurs faubourgs[1], n'ont été construits que plus tard, et ce n'est qu'au temps de l'impératrice Marie-Thérèse qu'elles commencèrent à prendre quelque développement.

En fait de communications par eau, le pays n'était guère mieux pourvu. La nature l'avait, il est vrai, doté de deux beaux fleuves, l'Escaut et la Meuse, sur lesquels on naviguait de temps immémorial; on remontait bien aussi quelques affluents du 1er de ces fleuves, qui, avec une faible pente, présentaient une certaine profondeur; mais en bien peu d'endroits les hommes avaient cherché à perfectionner ou à étendre ces chemins naturels, et là où ils l'avaient essayé, notamment sur la Dyle et la Senne, ils n'étaient parvenus à les rendre praticables que pour des batelets d'un faible tonnage, lesquels encore ne pouvaient les parcourir qu'avec la plus grande difficulté et en surmontant des obstacles sans nombre.

La ville de Bruges seule possédait au 15e siècle un canal de grande navigation qui la mettait en communication avec la mer, au Port de l'écluse, lequel était alors un des meilleurs de l'Europe; mais déjà au commencement du 16e siècle ce canal, qui avait été négligé par suite de circonstances politiques, était presque entièrement envasé. Aujourd'hui il a cessé d'exister, comme l'ancienne prospérité de la ville de Bruges, et le port de l'Écluse, qui était la source des richesses de cette vieille

[1] Le § suivant que nous extrayons d'une notice de M. Wauters, architecte de la ville de Bruxelles, fait voir que les rues principales de cette ville et ses faubourgs étaient pavés depuis longtemps :

« La banlieue resta longtemps sans faire de grands progrès; mais elle dut « néanmoins à l'administration municipale la construction de chaussées qui « conduisaient à Schaerbeek, Ten Noode, Ixelles, Forêt, Anderlecht, Molenbeek « et Laeken. Un diplôme atteste l'existence de l'avant dernière en 1220, c'est-à-« dire dès l'époque où la ville de Paris, par les soins de Philippe-Auguste, eut ses « premières rues pavées. Trois de ces routes, celles d'Anderlecht, de Flandre et « de Laeken, furent, en 1447, bordées de plantations d'arbres, la 1re jusqu'à l'ha-« bitation dite *den Vleeft*, sur la limite de la paroisse de Leeuw-Saint-Pierre, « la 2e jusqu'à l'endroit dit *la vieille bruyère*, à Coekelberg, et la 3e jusqu'au « sommet de la montagne du tonnerre.

cité, ne reçoit plus que quelques rares vaisseaux, n'exigeant qu'un mouillage de peu de profondeur.

Le creusement d'un autre canal avait été commencé, en 1379, par les habitants de Bruges, dans la direction de cette ville vers Deynze ; mais ce travail, parvenu jusqu'au village de S[t]-Georges, avait été détruit à force ouverte par les Gantois : autre exemple des rivalités brutales qui, dans ces temps peu éclairés, s'opposaient à toute amélioration de quelque importance dans l'état des communications du pays en général.

II.

NAVIGATION DE LA SENNE. — DIFFICULTÉS A CE SUJET ENTRE LES VILLES DE BRUXELLES ET DE MALINES. — TRAVAUX ENTREPRIS ET PROJETÉS SUR CETTE RIVIÈRE.

Parmi les affluents de l'Escaut, nous avons cité comme étant navigable antérieurement à la construction du canal de Bruxelles, la rivière de Senne, qui a ses sources dans le Hainaut, entre Soignies, le Rœulx et Seneffe, traverse les villes de Hal, Bruxelles, Vilvorde, et se jette dans la Dyle près de son confluent avec le Rupel, au-dessous du village de Heffen, sur le territoire de l'ancienne juridiction de Malines, à une lieue en aval de cette dernière ville ([1]).

De temps immémorial, les habitants de Bruxelles se servaient de cette rivière pour transporter vers Anvers leurs marchandises et denrées. Mais en vertu d'un droit d'étape ([2]) concédé

([1]) « Cette ville (Malines) est posée comme au cœur et centre du pays de Brabant, « entre Louvain, Bruxelles et Anvers, éloignée de chacune d'icelles presque de « pareil espace, les regardant comme un triangle à 4 lieues de chacune d'icelles. « Ce néanmoins c'est un pays et seigneurie à part ; de manière que plusieurs « dames, approchant le temps qu'elles doivent s'accoucher, afin que leurs « enfants jouissent des privilèges de Brabant, sortent de Malines et vont faire « leurs couches bien avant dans le pays brabançon. » GUICCIARDIN, *Description des Pays-Bas.*

([2]) « Mais pour ce que souvent nous faisons mention en ce livre de ces estapes, « il faut, pour être bien entendu de chacun, dire que signifie ce mot estape, et « à quoi il tend. Ce vocable donc est purement français, venant du latin *sta-* « *bulum* : en tant que l'estape est une place et lieu public en une ville, député

à la ville de Malines dès l'an 1301, par Jean III, duc de Brabant, ils étaient obligés de conduire au marché de cette ville le poisson, le sel et l'avoine qu'ils amenaient en remontant la rivière.

Cette obligation leur étant très onéreuse, puisque, indépendamment des droits à payer, ils devaient se détourner de leur chemin en remontant la Dyle jusqu'à Malines, sur plus d'une lieue de longueur, pour la redescendre ensuite jusqu'à l'embouchure de la Senne, ils cherchèrent à s'y soustraire et tentèrent même quelquefois de passer par force. Alors ceux de Malines, afin de maintenir leur droit, tendirent une chaîne en travers la rivière, au village de Heffen et y firent construire une redoute pour la défendre, ce qui occasionna beaucoup de difficultés et procès, suscités par ceux d'Anvers et par ceux de Bruxelles, qui, sous les princes de la maison de Bourgogne, prétendirent s'exempter du droit d'étape et passer librement avec leurs marchandises sur le territoire de Malines.

Ces difficultés donnèrent lieu d'abord à trois sentences de Philippe-le-Bon, datées des 12 janvier 1432, 6 octobre 1438 et 13 juillet 1441, par lesquelles, sans se prononcer au fond, et ajournant successivement sa décision sur ce procès, qu'il se réservait de faire « *veoir et visiter*, le cas échéant, *au parlement de Monsieur le Roy à Paris et ailleurs par clercs de droit*, » ce prince ordonnait néanmoins que, jusqu'au prononcé du jugement sur la question principale, « la dite chayne estant à » Heffene seroit et demouroit avalée par manière de provision » et sans préjudice des priviléges, franchises, libertés, mar- » chiez, coutumes et usaiges de la ville de Malines, et du droit » qu'elle prétend avoir audit procès, pour tous marchands et » bonnes gens, tant de la ville de Bruxelles comme d'ailleurs, y

« pour y conduire le vin, le grain et autres biens et denrées du pays ou lieux « étrangers et forains, suivant que telle ville a privilége de son prince de les y « conduire. Ainsi, par exemple : Arras en Artois est le lieu de l'estape des vins « qu'on ameine de France par terre ez Pays-Bas, de sorte qu'il faut que les « marchands y conduisent le vin premier qu'ailleurs, et là, le tenant quelque « temps pour ceux qui voudront en achepter au marché, ils peuvent puis après « se retirer et mener le vin où bon leur semblera. » GUICCIARDIN.

» passer et repasser amont et aval la dite rivière à tous leurs » denrées et marchandises seurement et sans empeschement » aulcun ([1]). »

Aucune sentence définitive n'étant intervenue, les choses restèrent en cet état, et la chaîne de Heffen fut supprimée jusqu'en 1487, époque à laquelle ceux de Malines, profitant des guerres et des troubles qui s'élevèrent dans le pays, la rétablirent de nouveau.

La fidélité et le dévouement dont les bourgeois et habitants de cette ville firent preuve durant ces guerres, envers l'archiduc Maximilien, depuis empereur, premier prince souverain de la maison d'Autriche en ce pays, leur attira sa bienveillance, et en récompense des services signalés qu'ils lui rendirent pendant que la Flandre et une grande partie du Brabant s'étaient revoltés contre lui, il confisqua à leur profit, par lettres patentes du 28 décembre 1488, « *tel droit, cause, querelle et action* » que ceux de Bruxelles pouvaient prétendre, quant au droit de marché et étape dont il s'agit. En outre, il confirma et augmenta leurs priviléges le 3 juillet 1496, tant à l'égard de l'étape de poisson, sel et avoine, que relativement aux toulieux et autres ([2]).

Mais comme par le traité de paix de 1489, ceux de Bruxelles avaient également été rétablis dans tous leurs droits et priviléges, et qu'ils se prétendaient exempts du droit d'étape susmentionné, il s'éleva entre les deux villes de nouvelles procédures, qui furent mises à néant par sentence de l'empereur Charles-Quint, du 7 juillet 1516, laquelle réservait néanmoins à ceux de Bruxelles, demandeurs, leurs droits et actions.

Profitant de cette réserve, les magistrats de Bruxelles présentèrent immédiatement à l'empereur une nouvelle requête, par laquelle ils conclurent à ce que la chaîne de Heffen fut

([1]) Ces trois ordonnances de Philippe-le-Bon, données la première en latin et les deux autres en français, sont enregistrées aux archives de la chambre des comptes en Brabant, registre n° 13. (Dépôt des archives de l'État, à Bruxelles.)

([2]) Voir les histoires de ce temps et le diplôme ou privilége de Maximilien, dont l'original se trouve dans les archives de la ville de Malines.

supprimée à perpétuité, tellement que les habitants de cette ville et tous autres pourraient aller et revenir par la rivière de Senne, avec leurs bateaux chargés de telles denrées et marchandises qu'il leur plairait, sans pouvoir être molestés ou empêchés par ceux de Malines; ils soutinrent que les marchés et étape de cette ville étaient purement facultatifs, qu'en tout cas l'étape ne regardait que le poisson, sel et avoine, qui entraient dans la ville de Malines, et nullement les marchandises qui passaient sur son territoire ou sa juridiction.

Les plus célèbres jurisconsultes du temps furent entendus dans cette cause, entre autres le docteur Nicolas Everardi, président du grand conseil, qui donna son avis en faveur des Malinois ([1]).

Enfin, ceux-ci ayant amplement prouvé leurs droits, titres et possession relativement aux dits marchés et étape de poisson, sel et avoine, bien que ceux de Bruxelles n'omissent rien pour les éluder ou les rendre frustratoires, Charles-Quint termina définitivement ce procès, par sentence du 7 juin 1531, en donnant gain de cause à la ville de Malines, déclarant celle de Bruxelles non recevable dans ses dernières fins et conclusions, et ordonnant néanmoins, « pour aulcuns bons regars et considération et affin de nourrir paix et amitié entre les bourgeois et manants des dites villes, que de cy en avant iceulx de Bruxelles pourront mener sel d'embas en hault de la dite rivière de la Zenne, sans être tenuz de venir estapler en la dite ville de Malines, ni changier de fons ou naviere, en payant touttes-foys audit lieu de Heffen telz droits et sallaires qu'ils seraient tenuz de payer en icelle ville de Malines; et qu'ils pourront aussy d'amont aval la dite rivière mener sel, poisson et aveine, sans estre tenuz estapler ne payer aulcuns droicts à la dite ville. » (Voir, annexe A, un extrait plus étendu de cette sentence remarquable.)

Cependant les magistrats de Bruxelles avaient depuis longtemps conçu l'idée de procurer au commerce de cette ville

[1] Voir ses consultations.

une communication facile vers Anvers et même vers le Hainaut.

Dès les premières années qui suivirent l'avénement de Philippe-le-Bon au duché de Brabant ([1]), ils avaient établi sur la Senne, en aval de Bruxelles, des ouvages destinés à améliorer la navigation de cette rivière. Ces ouvrages, parmi lesquels on peut citer l'écluse de Heembeck ([2]) qui était située (en A, planche I, fig. 1re) à peu près en face de l'endroit où l'on a, depuis, construit sur le canal le siphon des Trois-Trous, constituaient un système de canalisation en rapport avec les connaissances que l'on possédait alors en architecture hydraulique; néanmoins, les écluses de la Senne étaient d'une espèce différente de celles décrites dans les premières pages de cette notice; c'étaient des bâtiments carrés, formant au-dessus de la rivière des voûtes en plein cintre, sous lesquelles devaient passer les bateaux, et qui étaient fermées par des vannes qu'on levait jusqu'au dessus de la voûte, au moyen d'un mécanisme renfermé dans la partie supérieure du bâtiment ([3]).

Ce fut également sous le règne de Philippe-le-Bon que les habitants de Bruxelles sollicitèrent l'autorisation de rendre la Senne navigable, en amont de cette ville, jusqu'aux limites du Hainaut, dont le commerce se portait dès cette époque

([1]) Philippe, surnommé le Bon, duc de Bourgogne, fut inauguré à Bruxelles, comme duc de Brabant, le 5 octobre 1430.

([2]) L'octroi qui autorise cette construction est du mois de juillet 1434.

([3]) D'après l'ordonnance de Philippe II, en date du 19 juin 1596, relative au curage de la Senne, on peut s'assurer qu'il existait 4 écluses sur cette rivière en aval de Bruxelles, la première à la sortie de la ville, à l'ancienne porte de Laeken, la seconde à Humbeek, la troisième à Vilvorde et la dernière à Weerdt; cette ordonnance prescrit de nettoyer les dites écluses jusques sur leur radier ou fond, et de raccomoder celles qui étaient en mauvais état. Elle prescrit en outre de lever les vannes en temps ordinaire, les lundis, mercredis et vendredis de chaque semaine, *comme on le faisait anciennement*, et indique aussi les mesures à prendre en cas de fontes de neige, ou de pluies continues. La même ordonnance fait mention des bateliers qui se trouveraient sur la Senne *avec leurs bateaux*, ce qui prouve que l'on naviguait encore à cette époque sur la dite rivière, quoique le canal fût achevé depuis plus de trente ans. (Voir le recueil intutilé *Het recht domanial van zyne majesteyt in deze hertogdomme van Brabant*, de MARTINEZ. — Bruxelles 1729, 2 vol. in-12, tome 1, p. 217.

vers le Brabant et le port d'Anvers. L'octroi que ce prince leur accorda à cet effet porte la date du 19 novembre 1436 (voir annexe B) [1]. Cette pièce, d'ailleurs fort curieuse en elle-même, forme la base des octrois donnés ultérieurement pour la construction du canal de Bruxelles au Rupel. Elle était accompagnée d'une autre ordonnance portant la même date et fixant le taux des péages à percevoir sur la Senne. Ces ordonnances offrent cela de remarquable, que, bien loin de faire le moindre sacrifice pour encourager la ville de Bruxelles dans l'entreprise que ses magistrats avaient conçue et qui était d'une utilité évidente pour le pays, le chef de l'État croyait avoir assez fait en faveur du commerce en accordant, par grâce spéciale, aux habitants de cette ville, l'autorisation de faire construire à leurs frais les ouvrages nécessaires pour rendre navigable la partie supérieure de la Senne, en leur laissant pour toute compensation un quart du droit à percevoir sur cette partie de la rivière, tandis qu'il s'en réservait les trois autres quarts en vertu de son droit de souveraineté.

Il y a loin de cette manière d'agir à celle de Louis XIV qui, ayant fait acquérir pour son compte les terrains nécessaires à l'établissement du canal de Languedoc, en fit gratuitement l'abandon au célèbre Riquet, et lui accorda, en outre, des lettres de noblesse, en récompense du service signalé qu'il rendait à la France en entreprenant, à ses frais, cette voie navigable qui établit la jonction de l'Océan à la Méditerranée.

Aussi ne faut-il point s'étonner que le projet de canaliser la Senne soit demeuré sans exécution; des conditions aussi onéreuses, jointes aux difficultés naturelles que présentait un tel travail à une époque où l'architecture hydraulique était encore dans l'enfance, suffisaient seules pour y faire renoncer, si d'ailleurs les troubles et les guerres qui signalèrent le règne de Philippe-le-Bon n'avaient mis obstacle à ce qu'il y fût donné suite.

[1] *De nieuwe cronyke van Brabant*, Anvers, 1565.

III.

PREMIER PROJET DE CANAL DE BRUXELLES AU RUPEL. — CONCESSION DÉFINITIVE. — MESURES PRÉPARATOIRES A L'EXÉCUTION.

Sous Charles-le-Hardy, fils et successeur de Philippe-le-Bon, la ville de Bruxelles sollicita le renouvellement de l'octroi du 19 novembre 1436, et demanda en outre l'autorisation de construire un *nouveau canal* de Bruxelles au Rupel. Mais ce prince, possédé d'une ardeur guerrière qui, après sa mort, le fit à bon droit surnommer *le Téméraire*, n'avait guère de temps à donner aux intérêts matériels des peuples soumis à sa domination. Ce ne fut donc qu'après qu'il eût succombé devant Nancy, le 5 janvier 1477, que Marie de Bourgogne, sa fille et son unique héritière, alors âgée de 20 ans, accorda à cet effet l'octroi que l'on trouvera à la suite de cette notice (annexe C) [1], et qui porte la date du 4 juin de la même année.

On peut remarquer déjà, dans cet octroi, des conditions plus libérales que dans celui de Philippe-le-Bon pour la canalisation de la Senne; au lieu d'un quart, Marie de Bourgogne abandonne à la ville de Bruxelles la moitié des droits à percevoir sur le nouveau canal, et, en compensation des grands frais que doit nécessiter sa construction, elle exempte les habitants de cette ville, pendant douze années, de toutes les contributions qui se perçoivent à son profit dans le Brabant.

L'octroi de la duchesse Marie ne stipule rien quant à la direction du tracé du nouveau canal; le point où il doit aboutir au Rupel ou à l'Escaut n'est pas même déterminé, et la ville reste libre de choisir celui qui paraîtra préférable, partout où les rives du fleuve appartiennent au Brabant. Il y a plus, en examinant avec attention les termes de l'article 1er, où il est dit qu'on pourra *conduire à Bruxelles l'eau de l'Escaut ou du Rupel*, et ceux de l'art. 8, où l'on paraît douter s'il faudra ou non des écluses sur le canal, on est porté à croire qu'il n'avait point été dressé de projet pour l'établissement de cette

[1] *De cronyke van Holland*, Dordrecht, 1591.

communication, et que l'on n'avait pas encore étudié les moyens à employer pour racheter la différence de niveau entre la ville de Bruxelles et les eaux du Rupel.

Cependant, d'après quelques chroniques de Bruxelles, notamment celle de Foppens, dont l'abbé Mann a extrait son histoire de cette ville, l'intention était alors de diriger le canal vers Malines, en suivant à peu près la direction générale de la Senne.

Quoi qu'il en soit, ce projet ne fut point mis à exécution, d'abord à cause des troubles, des guerres, de la disette et de la peste, qui, peu après cette époque, affligèrent le pays et particulièrement la ville de Bruxelles, ensuite à cause de l'opposition de ceux de Malines, qui refusèrent de le laisser établir sur le territoire dépendant de leur juridiction.

La question des droits d'étape qui, depuis plus d'un siècle, avait fait l'objet de tant de procédures entre les villes de Bruxelles et de Malines, ayant enfin été décidée par l'empereur Charles-Quint, le 7 juin 1531, ainsi qu'on l'a vu ci-dessus, ce prince accorda, le 7 novembre de la même année, aux habitants de Bruxelles, un nouvel octroi, qui n'est qu'une confirmation des octrois antérieurs, et notamment de celui de Marie de Bourgogne, auquel il ajoute seulement quelques clauses nouvelles (voir annexe D) [1].

Ainsi, d'une part, Charles-Quint maintenait le droit d'étape concédé aux Malinois, tandis que, d'autre part, il renouvelait l'octroi autorisant les Bruxellois à construire un canal vers Anvers, suivant telle direction qu'ils jugeraient préférable.

Dans cet état de choses, le but de ces derniers étant, non-seulement de se créer une voie navigable plus perfectionnée que celle de la Senne, dont ils s'étaient servi jusqu'alors, mais surtout de se soustraire au droit d'étape des Malinois et aux entraves qu'il apportait à leur commerce, il ne leur restait plus qu'à chercher une direction suivant laquelle ils pourraient faire déboucher leur canal dans le Rupel ou l'Escaut, sans pas-

[1] Chroniques déjà citées.

ser sur le territoire dépendant de la juridiction de Malines, en sorte que les habitants de cette ville n'eussent aucune prétention à élever au sujet des transports qui s'effectueraient par cette nouvelle communication.

C'est ce que firent en effet les magistrats de Bruxelles, qui voulaient à tout prix atteindre le but qu'ils s'étaient proposé; ils se concertèrent, à ce sujet, avec les états de Brabant, et se décidèrent enfin à faire construire le canal entièrement sur le territoire de ce duché, en le dirigeant de Bruxelles sur Vilvorde, et de là vers le village de Willebroeck, où il déboucherait dans le Rupel vis-à-vis de la commune de Boom, située sur l'autre côté de cette rivière.

En vertu de l'art. 23 de l'octroi du 7 novembre 1531, Corneille Scheppers, seigneur d'Eecke, membre du conseil privé, et Charles Quarré, membre du conseil souverain de Brabant, furent délégués pour présider, au nom de l'empereur, à la construction du canal. Quant aux commissaires délégués par la ville, en exécution du même article, c'étaient Jean de Locquenghien, amman de la ville de Bruxelles; Adolphe Van Douverein, député des familles patriciennes, et Jean Stassaert, marchand d'étoffes, député des *nations* ou corps de métiers; ils avaient été désignés dès le 24 février 1549 (style de Brabant, c'est-à-dire le 24 février 1550, style moderne) (¹), par les trois membres de cette ville qui avaient pris en même temps toutes les mesures nécessaires pour assurer l'exécution des travaux, ainsi qu'on peut le voir par l'annexe E, imprimée à la suite de cette notice et que nous avons traduite d'après l'ouvrage intitulé *Luyster van Brabant*.

Outre les impôts d'un demi-sou par rasière de seigle et deux

(¹) Il était d'usage, en France et aux Pays-Bas, de commencer l'année la veille de Pâques, et comme cette fête est mobile, entre le 22 mars et le 25 avril, on écrivait *avant* ou *après* Pâques. Cet usage cessa en France à compter de 1565, en vertu d'une ordonnance de Charles IX, portant que le premier jour de janvier commencerait dorénavant l'année.

Philippe II ayant adopté les motifs de cette ordonnance, par un édit du 16 juin 1575, cet édit fut exécuté aux Pays-Bas à compter du 1er janvier 1576.

blancs par rasière de froment (¹), dont il est fait mention dans cet acte, il en fut institué plusieurs autres pour subvenir aux dépenses que devait nécessiter la construction du canal; savoir :

1°. Par décision du 8 juin 1551 :

Pour chaque bœuf abattu dans la ville ou la banlieue . . . . 6 sous.
Pour chaque vache . . . . 3 —
— — porc . . . . 2 —
— — mouton . . . . 1 —
— — veau . . . . 1 —
— — chèvre ou chevreau . . . . 2 liards.

2°. Par décision du mois de janvier 1555 :

L'augmentation de 2 florins pour chaque brassin de bierre (²).

3°. Par décision du 5 mai 1556 :

9 mytes sur chaque petit pain blanc (³).

4°. Par décision du 22 avril 1561 :

Un demi sou sur chaque mesure de vin étranger, et un liard sur chaque mesure de vin du pays (⁴).

IV.

OPPOSITIONS DE MALINES ET DE VILVORDE CONTRE L'ÉTABLISSEMENT DU CANAL DE WILLEBROECK.

Dès que les habitants de Malines eurent connaissance du nouveau projet adopté par ceux de Bruxelles, ils y formèrent opposition, en se fondant sur le préjudice que leur causerait

(¹) De 1693 à 1700, époque à laquelle il cessa d'être perçu au profit du canal, le droit de mouture rapportait 7 à 8 mille florins par an (12,670 à 14,480 francs).

(²) Cet impôt, qui subsistait encore en 1722, avait rapporté, pendant les 30 années précédentes, de 17 à 26 mille florins par an (30,770 à 47,060 fr.)

(³) Cet impôt, qui rapportait environ 6,700 florins (12,127 francs) par an, fut aboli au bout de trois années, comme surchargeant trop les pauvres gens. Un myte était la 72ᵉ partie d'un sou.

(⁴) Ce dernier impôt rapportait, au commencement, environ 5,800 florins par an (10,498 francs).

En 1700, époque à laquelle il cessa d'être perçu au profit du canal, le droit sur le vin ne rapportait plus que 2,000 florins (3,620 francs).

son établissement, et ils réclamèrent, le cas échéant, des dommages-intérêts en compensation des pertes qu'ils éprouveraient sur leurs droits d'étape.

Cette opposition, qui retarda encore l'exécution des travaux, fut écartée par sentence de la reine Marie ([1]), en date du 30 mai 1550, portant que « ceux de Bruxelles » peuvent commencer à besoigner pour le canal, selon le » contenu de leur octroy, sauf qu'il ne leur sera pas per- » mis de percer la digue du Rupel vis-à-vis de Boom ou » ailleurs, ni de donner au canal une ouverture sur la ri- » vière de Senne près de Vilvorde ou ailleurs sans avoir » une autre ordonnance de Sa Majesté. » (Voir l'annexe F.)

Cette pièce, qui peut être considérée comme la continuation de l'octroi du 7 novembre 1531, est la plus remarquable de toutes celles qui sont parvenues jusqu'à nous relativement à l'objet de cette notice. Il y est positivement fait mention d'une écluse à sas à construire près de l'église de Willebroeck, « là où commencent les terres labourables et « où les digues finissent. » Elle renferme en outre quelques indications sur le tracé et les dimensions adoptées pour le canal.

Usant de l'autorisation qui leur était enfin définitivement accordée, les magistrats de Bruxelles firent mettre la main à l'œuvre sans le moindre retard.

Cependant toutes les difficultés n'étaient pas encore levées: le canal, pour se diriger de Bruxelles vers Willebroeck, devait passer sur le territoire de Vilvorde, et soit que les habitants de cette ville ne comprissent point les avantages qu'ils pouvaient retirer de cette communication nouvelle, soit qu'ils fussent poussés et excités par ceux de Malines, qui, ayant épuisé tous les moyens légaux, ne pouvaient cependant se résoudre à abandonner l'espoir d'empêcher l'exécution du canal qui

([1]) Marie, reine douairière de Hongrie, sœur de l'empereur Charles-Quint et gouvernante des Pays-Bas en son absence.

devait anéantir leur droit d'étape [1], soit enfin qu'ils fussent réellement intéressés au maintien exclusif de la navigation de la Senne et des privilèges qui y étaient attachés pour eux, ils formèrent à leur tour opposition à l'établissement du canal, et surtout à ce que les eaux de la Senne fussent distraites de leur cours naturel pour servir à son alimentation.

Il serait difficile aujourd'hui de bien apprécier les motifs réels de cette opposition, car il paraît évident que le canal, passant à Vilvorde, devait être aussi utile aux habitants de cette ville qu'à ceux de Bruxelles eux-mêmes, pourvu qu'ils fussent admis à en faire usage, moyennant le payement des droits stipulés dans les octrois de concession. Néanmoins, il est vraisemblable que ceux de Vilvorde craignaient de perdre les légers bénéfices qu'ils percevaient sur les bateliers de la Senne, venant prendre ou déposer leur chargement en cette ville, et qui, indépendamment des droits d'écluses, etc., étaient obligés, en vertu d'une ordonnance de Charles-le-Téméraire du 16 septembre 1468, portant réglement sur la navigation de la Senne à Vilvorde, de s'y faire inscrire moyennant un sou, d'attendre ensuite leur tour de chargement ou de déchargement, et de demeurer entretemps avec leur famille dans l'enceinte de la ville, avec obligation de s'y approvisionner de tout ce qui était nécessaire à leur subsistance [2].

[1] Rien ne prouve mieux l'animosité des Malinois contre l'établissement du canal, que ce qu'ils firent quelques années après son achèvement, en 1579 : les villes de Bruxelles, Gand et Anvers tenaient pour les États généraux, et afin d'assurer la communication de Bruxelles à l'Escaut, on avait fait construire un fort à l'embouchure du canal, près de Willebroeck, lorsque les habitants de Malines se prononcèrent pour les Espagnols et, à l'aide de quelques troupes que leur envoya le duc de Parme, se rendirent maîtres du fort de Willebroeck, rompirent les écluses du canal et interrompirent la communication, satisfaisant ainsi leur ancienne rancune.

Cependant le fort fut repris la même année par les troupes des états, et la circulation rétablie sur le canal jusqu'en 1584, époque à laquelle le fort de Willebroeck fut pris de nouveau par les Espagnols, peu de temps avant la reddition de la ville d'Anvers. — Van Metteren, *Nederlandsche historie,* livre ix, page 177.

[2] A en juger d'après cette même ordonnance, laquelle est enregistrée au registre no 669 des archives de l'ancienne chambre des comptes, en Brabant

Nonobstant l'opposition de Vilvorde, l'on continuait avec activité les travaux de creusement du nouveau canal, qui avaient été commencés dès le 16 juin 1550; en sorte qu'au printemps de 1555 ils étaient arrivés jusqu'auprès de cette ville; et comme le procès intenté par ses habitants n'était pas encore terminé, que même le bruit courait [1] que ceux de Bruxelles perdraient ce procès, l'on dut suspendre les travaux sur ce point, jusqu'à ce qu'une décision fût intervenue. Au mois de juillet de la même année, des commissaires furent nommés pour tâcher d'amener un arrangement amiable entre les parties; mais ceux de Vilvorde y mirent peu de bonne volonté, se fondant sur d'anciens priviléges d'après lesquels, disaient-ils, les eaux de la Senne devaient à jamais conserver leur cours à travers l'enceinte et l'écluse (*spuye*) de cette ville.

Par ses propositions d'arrangement en date du 27 du même mois, la ville de Bruxelles déclara que son intention n'était pas de détourner le cours de la Senne de manière qu'elle ne fût plus navigable, qu'au contraire elle disposerait les choses de telle sorte que l'ancien canal de cette rivière continuerait d'être navigable comme auparavant; à cet effet, elle offrit de faire construire, à ses frais, une écluse (*spuye*) en aval de Vilvorde, à l'endroit nommé *Blydenkeer*, de creuser en cet endroit une branche de jonction d'environ 17 verges (93m75) de longueur, entre la Senne et le canal, que l'on maintiendrait constamment tous deux à la même profondeur, en soutenant l'eau dans le canal au moyen de la première écluse inférieure.

Cette offre ne fut pas acceptée par ceux de Vilvorde, sous prétexte que l'un des canaux serait gâté par l'autre, qu'ils ne

(Dépôt général des archives de l'État, à Bruxelles), le commerce de Vilvorde, qui, alors comme aujourd'hui, se composait principalement des pierres blanches des environs de cette ville, avait dès cette époque acquis une certaine importance, puisque la dite ordonnance règle le salaire des bateliers pour le transport de ces pierres brutes et ouvrées, vers Alost, sur la Dendre, vers toutes les localités de l'Escaut inférieur, et même jusqu'à Bois-le-Duc, Amsterdam, Ostende, Dunkerque et Calais.

[1] Chronique des Pays-Bas déjà citée.

pourraient se servir d'aucun des deux, et que d'ailleurs cela nuirait aux moulins situés dans leur ville.

Alors ceux de Bruxelles, qui voulaient à tout prix mettre fin à cette opposition, proposèrent, sous la date du 4 août 1555 : « d'établir, à l'endroit qu'ils jugeraient préférable, une écluse » à sas à trois branches (*een sas van drye spuyen*) permettant » de passer de la Senne dans le nouveau canal, et de tenir les » eaux dans ce dernier à une hauteur telle que, lors de l'ou- » verture de l'écluse, il entrerait plus d'eau du canal dans la » Senne que de la Senne dans le canal », en sorte que rien ne serait changé au cours des eaux de la rivière, ni en amont ni en aval de Vilvorde, et que les habitants de cette ville, pouvant se servir à volonté du nouveau canal et de l'ancien, se trouveraient avoir deux voies de navigation au lieu d'une (¹).

Ces propositions, quoique raisonnables sous tous les rapports, furent néanmoins encore repoussées par ceux de Vilvorde, qui, toujours confiants dans leurs anciens priviléges et voulant maintenir l'état de choses existant ou être largement dédommagés des droits d'écluse, de chargement et autres qu'ils percevaient sur la navigation de la Senne, se refusèrent à tout arrangement.

Les commissaires ayant alors rendu compte du résultat de leur mission, la reine Marie émit, le 10 octobre 1555, une décision portant que ceux de Bruxelles, « suyvant leur der- » nière présentation, pourront continuer leur dit nouvel fouyz » et faire les écluses et retenues d'eaue en ladite présentation » mentionnée, au lieu qu'ils trouveront le plus convenable, » moyennant que, ce faisant, ils ne divertissent l'eaue de la » Senne et ne lui baillent aucun notable empeschement ou » mutation. » (Voir annexe G).

Cette opposition fut la dernière que rencontra la ville de Bruxelles dans la construction de son canal, et elle put dès lors en continuer les travaux avec toute l'activité désirable :

(¹) L'acte contenant ces propositions se trouve parmi les pièces du procès déposées aux archives de l'État, à Bruxelles.

mais peu d'années après l'achèvement de cette voie de communication, les habitants de Vilvorde élevèrent de nouvelles réclamations, et, cette fois, il faut bien reconnaître qu'elles n'étaient point dénuées de fondement, car elles avaient pour objet d'exiger l'exécution des dispositions de l'ordonnance qui précède, et surtout d'obtenir pour les bateliers en relation avec cette ville, le libre usage du nouveau canal, conformément aux stipulations de l'octroi de Charles-Quint, portant que chacun pourrait naviguer sur ce canal en acquittant les droits imposés au passage des écluses, etc.

En effet, par cette nouvelle réclamation, les habitants de Vilvorde se plaignent de ce qu'on défende aux bateliers de prendre ou de déposer leur chargement sur les digues du canal longeant cette ville; que, contrairement aux dispositions de la sentence de la reine Marie, l'on n'ait pas fait construire l'écluse à trois branches mentionnée dans les moyens d'accord proposés par ceux de Bruxelles, le 4 août 1555, tandis que l'on détourne constamment les eaux de la Senne pour servir à l'alimentation du canal; qu'en outre, on apporte fréquemment obstacle à la manœuvre de la retenue (*spuye*) située sur cette rivière, à Heembeek, entre Vilvorde et Bruxelles, et où ils devaient pouvoir passer librement quand bon leur semblerait, conformément au traité fait au sujet de la navigation, entre les villes de Bruxelles, Anvers, Malines et Vilvorde [1]; que, par suite, les bateliers ne trouvent plus dans la Senne la profondeur d'eau nécessaire à la navigation et se voient forcés d'abandonner cette rivière, au grand préjudice de la pauvre ville de Vilvorde.

Par apostille du 30me jour de mars 1564 (mars 1565) avant Pâques, la duchesse de Parme [2] institua deux commissaires, « les sieurs d'Indevelde, conseiller du roi en son con- » seil privé, et Thierry Noppenus, conseiller en Brabant, pour

[1] Ce traité, en date du 16 juin 1512, est au registre no 669 des archives de l'ancienne chambre des comptes, déjà cité ci-dessus.

[2] Marguerite, duchesse de Parme, fille naturelle de Charles-Quint, gouvernante générale des Pays-Bas, au nom de Philippe II.

» appeler par devers eulx les parties, les appointer amiable-
» ment si faire se peult, et sinon en faire rapport à son altesse,
» pour après en être ordonné ainsi qu'elle trouvera appar-
» tenir (*) ».

Malgré beaucoup de pourparlers et d'écrits, l'on ne parvint point à s'entendre à ce sujet, et ce ne fut que le 1er juin 1571, que les commissaires susmentionnés, auxquels le duc d'Albe en avait adjoint plusieurs autres, adressèrent à celui-ci leur rapport définitif, ensuite duquel il décida, le 16 octobre 1571, sur la proposition du conseil privé, que les habitants de Vilvorde auraient le droit de faire usage du canal, moyennant certaines conditions et restrictions, qu'en outre, ils continueraient d'avoir « accès et usage de la *spuye* de Heembeek sur la » Zenne, aux jours accoustumez », et que ceux de Bruxelles pourraient « se servir pour le nouveau vaert de l'eaue de la » Zenne, ung jour la sepmaine, assavoir depuis le vendredi à » neufz heures du matin jusqu'au samedi suyvant, aussi à » neufz heures du matin. » (Voir les annexes H et I.)

Ainsi finirent ces discussions qui avaient duré si longtemps, et dont l'historique nous a entraîné plus loin que nous n'eussions voulu, puisque nous avons été conduit à rendre compte de difficultés relatives à l'usage du canal après son achèvement, avant d'avoir donné sa description et rapporté les faits qui se rattachent à sa construction.

V.

DESCRIPTION DU CANAL ET HISTORIQUE DE SA CONSTRUCTION.

TRACÉ.

(*Planche* 1, *fig.* 1.)

Partant de Bruxelles, le canal se dirige généralement du sud au nord. Il laisse sur la droite la petite ville de Vilvorde, passe par les villages de Humbeek, Cappelle-au-bois, Thisselt, Grand-Willebroeck, et aboutit au Rupel, à Petit-Willebroeck, en face de Boom, qui se trouve situé sur la rive opposée de cette rivière.

(*) Dépôt des archives de l'État, à Bruxelles.

Sa longueur, depuis la porte de l'Allée-Verte, à Bruxelles, jusqu'au Rupel, est de 28,130 mètres ([1]).

Les bassins existant à l'intérieur de la ville ont, en outre, un développement de 1,335 mètres (non compris celui dit du *mest-bac*, dont la suppression est décidée).

En sorte que le développement total du canal et de ses bassins est de 29,465 mètres.

Le canal se divise en cinq biefs. La longueur du 1[er] bief, indépendamment des bassins intérieurs qui en font néanmoins partie, est de 8,300 mètres; le 2[e] bief a 7,832 mètres de longueur; le 3[e], 6,222, le 4[e], 2,900 et le 5[e], 2,381 mètres. Du busc amont de l'écluse qui soutient ce 5[e] bief, jusqu'à l'extrémité des estacades dans le Rupel, la longueur est de 95 mètres.

Le tableau suivant indique, avec plus de détail, les longueurs partielles du canal, et les différents alignements dont il se compose.

([1]) Le développement total du cours de la Senne et de la partie du Rupel que le canal remplace pour la navigation de Bruxelles vers Anvers, est encore aujourd'hui d'environ 50,000 mètres; si l'on tient compte des redressements qui ont été successivement effectués sur la Senne, il ne paraîtra point douteux que la longueur de cette ancienne voie de navigation était plus que double de celle du canal.

TABLEAU des longueurs du canal. (Voir le plan général, planche I, fig. 1re).

Nos des BIEFS.	INDICATIONS.	LONGUEURS Partielles.	Des alignemts.	Des biefs.	OBSERVATIONS.
		Mètres.	Mètres.	Mètres.	
	1°. BASSINS DANS L'INTÉRIEUR DE BRUXELLES. (*Planche III, fig. I.*)				
A	Bassin de Ste-Catherine.	158	»	»	
B	Du bassin de Ste-Catherine au pont de l'ancien quai des barques.	320	»	»	
C	De ce pont au point d'intersection avec l'axe du bassin de l'entrepôt	215	»	»	
D	Bassin de l'entrepôt dit quai au foin	260	ensemble 1,535	1,535*	*Non compris le bassin du *Mest-Bac*, long d'environ 100m, qu'il est question de supprimer et de remplacer par le prolongement direct du bassin de l'entrepôt jusqu'à la rencontre du canal de Charleroy, sur une longueur de 200 mètres.
E	Du bassin de l'entrepôt au pont de l'ancien rempart .	58	»	»	
F	De ce pont au bassin du chantier	84	»	»	
G	Bassin du chantier	85	»	»	
H	Du bassin du chantier au pont Léopold.	140	»	»	
I	Du pont Léopold à la porte de l'Allée Verte.	15	»	»	
	Développement total des bassins intérieurs	1,535	1,535	1,535	

Nos des BIEFS.	INDICATIONS.		LONGUEURS Partielles.	LONGUEURS Des alignemts.	LONGUEURS Des biefs.	OBSERVATIONS.
	2°. CANAL PROPREMENT DIT.		Mètres.	Mètres.	Mètres.	
	1er alignement, de la porte de l'Allée-Verte au pont de Laeken		1,795	1,795	»	
	2e alignement		545	545	»	Le 2e alignement forme avec le 1er un angle d'environ 177 degrés, vers la gauche.
	Courbe		430	430	»	
	3e alignement		2,260	2,260	»	Le 3e alignement fait avec le 2e un angle à droite de 150° 30'.
	4e alignement	1° Jusqu'aux Trois-Trous	440	930	8,300	Le 4e alignement fait avec le précédent un angle d'environ 160 degrés, vers la gauche.
1er		2° Au-delà des Trois-Trous	490			
	5e alignement	1° Jusqu'à l'aqueduc de Heembeek	465	»	»	
		2° De cet aqueduc au moulin St.-Michel	820	»	»	
		3° Du moulin St.-Michel au busc amont de l'écluse des Trois-Fontaines	1,255	2,955	»	Le 5e alignement fait avec le 4e un angle d'environ 170 degrés, vers la gauche.
		4° De ce busc jusqu'à la fin de l'alignement	415	»	»	
	6e alignement		310	310	»	Le 6e alignement forme avec le précédent un angle à gauche de 168° 30'.
	Courbe		380	380	»	
2e	7e alignement aboutissant au pont de Vilvorde		200	200	»	Le 7e alignement fait avec le 6e un angle de 114 degrés, vers la gauche.
	8e alignement		280	280	»	Le 8e alignement fait avec le précédent un angle d'environ 174°, vers la droite.

	Courbe . . .	2° De cet aqueduc jusqu'à la fin de la courbe	500	700	»	
	9° alignement.		615	615	»	Le 9e alignement fait avec le 8e un angle à droite d'environ 106 degrés.
	Courbe.		550	550	»	
2°	10° alignement.	1° Jusqu'à l'aqueduc dit *nieuwe ryte* .	420	670	7,852	Le 10e alignement fait avec le 9e un angle de 147 degrés, vers la gauche.
		2° De cet aqueduc au pont dit pont brûlé.	250			
	11° alignement.	1° Jusqu'à l'aqueduc sur le ruisseau de Grembergben.	320	5,060		Le 11e alignement fait avec le précédent un angle d'environ 169 degrés, vers la gauche.
		2° De cet aqueduc à la buse de Vroenveld	1,582			
		3° De Vroenveld au busc amont de l'écluse de Humbeek.	2,010			
		4° De ce busc à la fin de l'alignement. .	1,148			
3°	12° alignement.	1° Jusqu'à l'aqueduc de Humbeek. . .	310	1,590	6,622	Le 12e alignement fait avec le 11e un angle vers la gauche d'environ 173 degrés.
		2° De cet aqueduc jusqu'à la fin de l'alignement	1,280			
	13° alignement.	1° Jusqu'au pont du chemin de fer, à Capelle.	1,245	3,232		Le 13e alignement fait avec le précédent un angle d'environ 160 degrés, vers la droite.
		2° De ce pont à l'ancien pont de Capelle.	107			
		3° De l'ancien pont jusqu'à la fin de l'alignement	1,880			
	Courbe aboutissant au busc amont de l'écluse de Thisselt.		652	652		
		A reporter.	22,754	22,754	22,754	

Nos des BIEFS.	INDICATIONS.	LONGUEURS Partielles.	Des alignemts.	Des biefs.	OBSERVATIONS.
		Mètres.	Mètres.	Mètres.	
	Report.	22,754	22,754	22,754	
4°	14e alignement	375	375	2,900	Le 14e alignement fait avec le 15e un angle vers la droite de 144 degrés.
	Courbe	500	500		
5°	15e alignement. 1° Jusqu'au busc amont de l'écluse de Grand-Willebroeck	2,225	4,606	2,381	Le 15e alignement fait avec le 14e un angle d'environ 167 degrés vers la gauche.
	2° De ce busc jusqu'au commencement du grand bassin dit de *Craeg*	850			
	3° Bassin	280			
	4° De l'extrémité de ce bassin jusqu'au busc amont de l'écluse de Petit-Willebroeck	1,251			
	Du busc amont de l'écluse de Petit-Willebroeck jusqu'à l'extrémité des estacades dans le Rupel	95	95	95	
	Longueur totale du canal, depuis la porte de l'Allée-Verte, à Bruxelles, jusqu'au Rupel	28,130	28,130	28,130	

RÉCAPITULATION.

				Mètres.
1er BIEF.		Bassins intérieurs de la ville.	1,335	9,635
		Canal proprement dit. . . .	8,300	
2e	—	. . . .		7,832
3e	—	. . . .		6,622
4e	—	. . . .		2,900
5e	—	. . . .		2,381
Du busc amont de l'écluse de Petit-Willebroeck jusqu'au Rupel				95
			DÉVELOPPEMENT TOTAL.	29,465

PROFIL TRANSVERSAL ET LONGITUDINAL.

(*Planche I, Fig. 2*e)

La largeur du canal n'est pas uniforme ; elle varie au niveau de l'étiage de 30 à 50 mètres ; l'un des points les plus étroits est immédiatement en aval de l'écluse des Trois-Fontaines, et la partie la plus large, en amont de l'écluse de Thisselt.

Il en est de même des digues et du chemin de halage, dont les largeurs ont été réglées en raison des localités et des quantités de terre dont on pouvait disposer. Le chemin de halage, qui se trouve partout sur la rive gauche du canal, a généralement huit à dix mètres de largeur, et n'a nulle part moins de six mètres. La digue du côté opposé est ordinairement de la même largeur que le chemin de halage ; cependant, entre Grand et Petit-Willebroeck, dans le grand remblai aux abords de ce dernier endroit, cette digue se réduit à moins de quatre mètres de largeur en crête.

La profondeur minimum du canal, lorsque les eaux sont à leur étiage ordinaire, est actuellement de 3^m 10 (*). Cependant on fait parfois arriver jusqu'à Bruxelles des navires tirant 12 pieds (3^m 30), en surhaussant momentanément la ligne de flottaison.

L'inclinaison des talus intérieurs varie de 45 à 65 degrés ; ceux du 3e bief sont généralement les plus raides.

La pente totale du canal, depuis le niveau du bief supérieur, supposé à 3^m 54 au-dessus du busc amont de la 1re écluse,

(*) C'est la cote ordinaire sur le busc aval de l'écluse du Grand-Willebroeck ; elle peut être portée à environ 3^m 30, en retenant l'eau jusqu'à l'affleurement du sommet de la porte d'amont de l'écluse de Petit-Willebroeck. Cette profondeur n'a été obtenue qu'ensuite des travaux commencés en 1829. On voit par l'ordonnance du 30 mai 1550 (annexe F.), que le canal ne devait avoir primitivement que 5 ou 6 pieds d'eau, et le règlement de navigation de 1701 limitait encore à 6 pieds le tirant d'eau des bateaux, quoiqu'il eût été effectué, en 1685, un curage extraordinaire, qui avait coûté plus de 90,000 florins (162,900 fr.)

est de 14m 00, jusqu'au niveau de la marée basse ordinaire dans le Rupel, à 30 centimètres au-dessus des buscs de l'écluse située à l'embouchure du canal dans cette rivière.

Cette pente est rachetée par cinq écluses, et répartie comme suit :

Profondeur d'eau sur le busc amont de la première écluse, dite des Trois-Fontaines (*)	3m 54
Chute du busc amont au busc aval de cette écluse	2m 22
Pente du busc aval de la 1re écluse au busc amont de la seconde, située à Humbeek.	0m 24
Du busc amont au busc aval de l'écluse de Humbeek.	2m 30
Pente entre le busc aval de Humbeek et le busc amont de l'écluse n° 3, à Thisselt	0m 28
Chute du busc amont au busc aval de l'écluse de Thisselt	2m 85
Pente entre le busc aval de Thisselt et le busc amont de l'écluse n° 4 de Grand-Willebroeck . . .	0m 29
Chute d'un busc à l'autre de l'écluse de Grand-Willebroeck.	1m 58
Du busc aval de l'écluse de Grand-Willebroeck, jusqu'au niveau de la marée basse ordinaire du Rupel	0m 70
Total. .	14m 00

Les buscs amont et aval de l'écluse n° 5 de Petit-Willebroeck, sont de niveau entre eux et se trouvent, comme il est dit ci-dessus, à 0m 30 en contre-bas de la marée basse ordinaire.

(*) L'étiage ordinaire du canal est réglé comme suit :

Sur le busc amont de l'écluse	N° 1.	3,54
—	N° 2.	3,52
—	N° 3.	3,55
—	N° 4.	3,49
—	N° 5.	4,10

La marée haute ordinaire s'élève, sur ce point, à :
au-dessus de la marée basse.

Le tableau suivant indique les hautes marées extra
naires depuis 1820 :

DATE DES MARÉES extraordinaires.	HAUTEUR AU-DESSUS de LA MARÉE basse.	DIRECTION du VENT.	OBSERVATIO
1820, 2 mars.	5m 72	Nord-Ouest.	Rupture de la du Rupel, à Ruysb
1825, 4 février.	6 02	Id.	Rupture de la du Rupel, à Wint
1833, 1er septembre.	5 40	Id.	
— 2 novembre.			
1834, 29 janvier.	5 68	Nord-Nord-Ouest.	
1834, 17 octobre.	5 60	Nord-Ouest.	
1836, 18 février.	5 60	Id.	Rupture de l' guement de l'Es à Burght.
1836, 15 mars.	5 10	Nord-Nord-Est.	
1837, 24 février.	5 86	Nord-Nord-Ouest.	
1838, 27 novembre.	5 38	Ouest-Nord-Ouest	
1839, 19 décembre.	4 94	Ouest.	
1840, 22 janvier.	5 15	Id.	
1840, 27 janvier.	5 20	Id.	
1840, 19 octobre.	5 58	Nord-Nord-Ouest	
1841, 18 octobre.	5 31	Ouest.	
1841, 11 décembre.	5 33	Nord-Ouest.	
1842, 10 mars.	6 03	Id.	

EXPROPRIATIONS.

D'après un ancien manuscrit de la bibliothèque de Bourgogne ([1]), tous les terrains acquis pour l'établissement du canal, depuis le Rupel jusqu'au bassin S^{te}.-Catherine, à Bruxelles, ont coûté 73,829 florins 2 ½ sous (environ 133,630 francs).

Il existe aux archives communales de Bruxelles, un plan terrier levé en 1658, 1659, 1660 et 1661, en vertu d'une décision des magistrats de cette ville, datée du 28 juin 1657, par Jean De Refroissart, arpenteur juré. Ce plan, dressé avec le plus grand soin, prouve que la surface totale occupée à cette époque par le canal et ses dépendances, depuis la porte d'eau, à Bruxelles ([2]), jusqu'au Rupel, était de 188 bonniers, 2 journaux, 38 verges ([3]) (229 hectares 45 ares 90 centiares); en sorte que le prix moyen, par hectare, serait de moins de six cents francs ([4]).

([1]) *Memorie van verscheyde particulariteyten voorgevallen in het delven van de Brusselsche vaert.*

([2]) Cette porte était à environ 200^{m} à l'intérieur de la clôture actuelle de la ville.

([3]) Mesure de Bruxelles. Quatre cents pieds carrés font une verge; cent verges font un journal; quatre journaux font un bonnier; un bonnier équivaut à 1 hectare, 21 ares, 66 centiares.

([4]) Il est assez curieux de comparer ce chiffre de 600 francs, prix moyen des terrains acquis pour le canal, de 1550 à 1561, avec le prix moyen payé, en 1835 et 1836, pour acquisition des propriétés nécessaires à l'établissement du chemin de fer de Bruxelles à Anvers, qui se trouve dans des conditions à peu près identiques.

Il résulte du compte rendu du 1er mars 1837, que les 125 hectares destinés à la ligne proprement dite de Bruxelles à Anvers, abstraction faite des stations dont les terrains ont coûté proportionnellement beaucoup plus cher, ont été payés environ 750,000 francs, ce qui revient exactement à 6,000 francs l'hectare.

A en juger d'après cet aperçu, la valeur des terrains serait décuplée depuis trois siècles.

Voici un tableau indiquant la répartition de cette surface

INDICATIONS.	SURFACE de l'eau dans le canal.	SURFACE DES DIGUES, TALUS ET DÉPENDANCES. Côté occidental. Partie affectée exclusivement à l'usage du canal et de ses dépendances, à l'époque de la formation du plan terrier.	Côté occidental. Partie donnée en location ou affectée à l'usage des éclusiers, pontonniers, etc., à l'époque de la formation du plan terrier.	Côté occidental. TOTAL.	Côté oriental. Partie affectée exclusivement à l'usage du canal et de ses dépendances, à l'époque de la formation du plan terrier.	Côté oriental. Partie donnée en location ou affectée à l'usage des éclusiers, pontonniers, etc., à l'époque de la formation du plan terrier.	Côté oriental. TOTAL.	SURFACE TOTALE PAR BIEFS, ETC. en bonniers.	SURFACE TOTALE PAR BIEFS, ETC. en hectares.
	B. J. V.	B. J. V.	B. J. V	B. J. V.	B. J. V.	B. J. V.	B. J. V.	B. J. V.	H. A. C.
	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1er BIEF. — Depuis la porte d'eau, à Bruxelles, jusqu'à l'écluse des Trois-Fontaines	22 2 40	9 1 20	0 0 74	9 1 94	11 2 56	0 1 10	11 3 66	44 0 00	53 53 37
Dérivation de la Senne dite de *Leybeek*, depuis l'écluse de décharge jusqu'aux Trois-Trous	»	»	»	»	»	»	»	3 2 56	4 42 87
2e BIEF	21 3 07	14 0 87	0 1 39	14 2 26	11 2 66	0 3 14	12 1 80	48 3 13	59 58 23
3e BIEF	16 2 67	15 0 40	1 0 31	16 0 71	14 3 24	1 0 44	15 3 68	48 3 06	59 53 12
4e BIEF	7 2 10	5 1 86	0 0 36	5 2 22	5 1 29	0 2 78	6 0 07	19 0 39	23 23 53
5e BIEF	9 3 01	5 1 55	0 3 65	6 1 20	6 0 07	0 1 99	6 2 06	22 2 27	27 43 73
Schorres sur les deux rives du Rupel	»	»	»	»	»	»	»	1 2 97	2 12 01
TOTAUX.	78 1 25	49 1 88	2 2 45	52 0 33	49 1 82	3 1 45	52 3 27	188 2 38	229 48 90

TERRASSEMENTS.

L'exécution du canal a nécessité des mouvements de terre considérables, notamment pour la partie comprise entre le Pont-Brûlé et Humbeek, dans la grande tranchée dite *des hautes terres*, où la ligne de flottaison se trouve de cinq à sept mètres en contre-bas du niveau du sol, sur 1,200 à 1,500 mètres de longueur. (Voir le profil longitudinal, planche I, fig. 2).

Dans la partie située entre Grand-Willebroeck et le Rupel, au contraire, le canal, traversant les Polders qui longent cette rivière, est soutenu à plus de quatre mètres au-dessus du niveau du sol, et ses digues durent être construites avec d'autant plus de soin et de solidité qu'elles étaient destinées à supporter l'effort des marées; car, dans le projet primitif, tel qu'il fut exécuté de 1550 à 1561, il n'y avait point d'écluse à l'embouchure du canal dans le Rupel, celle de Grand-Willebroeck était la dernière, et la marée avait accès dans le canal jusqu'à cette écluse ([1]).

Ce ne fut que longtemps après l'achèvement du canal, qu'une rupture ayant eu lieu dans la digue orientale, à l'endroit où l'on remarque encore aujourd'hui un grand bassin, en B du plan (planche I, fig. 1re), l'on reconnut la nécessité d'une écluse de garde, et que l'on fit établir celle de Petit-Willebroeck ([2]).

Ce fut par ces mêmes digues que l'on commença l'exécution des travaux du canal. Le 16 juin 1550, la commission instituée, conformément à l'art. 23 de l'octroi de Charles-Quint du 7 novembre 1531, se rendit à cet effet à Willebroeck,

([1]) Voir l'ordonnance du 30 mai 1550 (annexe F), ainsi que l'ancien plan et les chroniques déjà cités au commencement de cette notice.

([2]) Telle est du moins l'opinion la plus probable; car, dans le fait, on ne sait rien de positif au sujet de ce bassin qu'on nomme le Collier (*De Kraeg*), nom que l'on donne en général dans les Polders aux digues de contournement, établies pour remédier à la rupture d'un endiguement. Peut-être aussi cette rupture fut-elle effectuée à main armée, lors des hostilités dont il est fait mention plus haut.

où le premier coup de pelle fut donné, en grande cérémonie ([1]), par Jean de Locquenghien, amman de Bruxelles, aux soins infatigables duquel cette ville est redevable du succès de cette entreprise, dont ses ancêtres avaient été les promoteurs.

Ces digues étant faites, et le canal creusé sur une longueur de deux milles (environ 5,500 mètres), la Reine de Hongrie, gouvernante des Pays-Bas, autorisa, le 18 janvier 1553 (1554, nouveau style), l'ouverture de la digue du Rupel, sur la longueur d'une verge (5m 5152) vers l'aval, et de 2 ½ verges (13m 79) vers l'amont; ce qui eut lieu en effet le 20 du même mois, à midi, d'après l'avis et par les soins de Simon Willemsen (ou Willem Simon Maertense), bourgmestre de Zirickzée ([2]).

Les terrassements ,en général, pour toute l'étendue du canal, furent adjugés par petits lots, dont le tableau suivant fait connaître le montant, en même temps qu'il donne des détails curieux sur la date de l'adjudication et l'époque de l'achèvement des travaux de chaque partie du canal ([3]).

([1]) Il existe une gravure représentant la pelle en argent qui servit à cette cérémonie.

([2]) Chroniques et manuscrit de la bibliothèque de Bourgogne, déjà cités.

([3]) Idem.

N° D'ORDRE.	INDICATION DES PARTIES DU CANAL QUI FONT L'OBJET DES ADJUDICATIONS.	NOMBRE des LOTS.	LONGUEUR de chaque LOT.	LONGUEUR TOTALE.	MONTANT des ADJUDICATIONS EN FLORINS de BRABANT.		MONTANT des ADJUDICATIONS EN FRANCS.	DATE de l'achèvement DES TRAVAUX de CHAQUE PARTIE.	OBSERVATIONS.
			VERGES.	VERGES.	FL.	S.	FRANCS.		
1°	Depuis le Rupel jusqu'aux terres labourables. .	48	10	480	8,737	2	15,814	Novembre 1550.	
2°	De là jusqu'à Thisselt	68 ½	»	685	25,140	19	45,505	Octobre 1552.	Commencés le 23 février 1550, (1551 *nouveau style*).
3°	De Thisselt aux nouveaux champs	93	»	930	39,840	7	72,111	Août 1553.	
4°	De là jusqu'au chemin dit *Galge-Straet*. . . .	26	»	260	8,425	17	15,247	Octobre 1553.	Id. en avril 1552.
5°	De là jusqu'aux hautes terres de *Vroen-veld* .	45	6	270	22,490	1	40,707	Juin 1554.	Id. février 1550(1551).
6°	De *Vroen-veld* aux terres de Grimberghen . .	70	»	420	57,514	4	104,101	Septembre 1554.	Adjugés en décembre 1551.
7°	De là jusqu'au château de Vilvorde.	53	10	530	9,819	4	17,773	Juin 1559.	»
8°	Du château de Vilvorde jusques vis-à-vis la vieille écluse de la Senne, à Heembeek. . .	72	10	720	* 18,855	19	34,126	»	* Y compris l'aqueduc et le *Leybeek*. Adjugé le 24 août 1559.
9°	De là jusqu'aux remparts de Bruxelles. . . .	89	»	890	** 18,734	12	33,910	Septembre 1560.	** Y compris la dérivation de la Senne dite *Leybeek*.
10°	Depuis les remparts jusqu'au bassin Ste-Catherine.	»	»	»	9,182	12	16,620	Août 1561.	Commencés le 17 septembre 1560.
	TOTAUX.	»	»	»	218,736	17	395,914	»	

ÉCLUSES.

Les écluses du canal présentent actuellement aux bateaux un passage de 7m 50, par suite de l'élargissement effectué en 1830. La largeur de passage n'était auparavant que d'environ 6 mètres.

Leurs sas, destinés à écluser plusieurs bateaux à la fois ([1]), sont généralement à pans-coupés, mais de dimensions différentes, en longueur et en largeur.

L'écluse n° 1, dite des Trois-Fontaines (planche II, fig. 5e, et planche III, fig. 2e), dont la chute est de 2m 48, lorsque les eaux sont à leur étiage ordinaire, est entièrement revêtue en pierre de taille de grand appareil (*calcaire bleu*). Son sas ou bassin a 61m de longueur d'un busc à l'autre, et 23m de largeur.

Elle est fondée sur grillage, sans pilotis ni plancher.

Sa construction a été commencée le 30 juillet 1560 et terminée en septembre 1561.

La fontaine qu'on y voyait encore, il y a quelques années, y avait été placée en 1565.

L'écluse n° 2, située au village de Humbeek (planche II, fig. 6), a 2m 55 de chute; elle est aussi revêtue en pierre de taille, et a environ 59m d'un busc à l'autre; la largeur du sas est d'à peu près 23m.

Cette écluse avait été construite en 1556, sur grillage, comme la précédente; mais le 25 décembre 1562, lorsque la navigation était déjà établie, elle s'écroula en partie, par l'effet d'une source existant sous ses fondations. Le 28 du même mois, l'on entreprit sa reconstruction, qui fut terminée dès le 18 mars 1563 ([2]).

Pour se débarrasser des eaux de la source qui avait occasionné cet accident, on leur donna une issue, au moyen d'un puits que l'on construisit au milieu du sas et que l'on recouvrit

([1]) Dans l'ancien manuscrit déjà cité, il est dit que les sas pouvaient contenir jusqu'à 14 grands bateaux de mer venant d'Angleterre, de Portugal, etc., etc.

([2]) Durant cette reconstruction, les bateliers se servirent de l'ancienne voie de la Senne, jusqu'au 21 mars 1563, époque à laquelle la navigation fut rétablie sur le canal.

d'une dalle en pierre bleue, et on les conduisit par un tuyau jusqu'au dehors de l'écluse ([1]).

L'écluse n° 3, de Thisselt (planche II, fig. 7), est revêtue en pierre de taille, comme les précédentes, et a une chute de 3^m 20.

Son sas a 82^m de longueur, d'un busc à l'autre, et 16^m 50 seulement de largeur.

Sa construction fut entreprise, le 24 mars 1554, par divers ouvriers de Bruxelles, moyennant une somme de 17,000 florins (30,770 fr.), y compris la fourniture des matériaux. Elle fut achevée la même année. Mais la digue du Rupel ayant été percée le 21 janvier suivant, ainsi qu'il est dit ci-dessus, elle fut entièrement lézardée et déformée par l'effet des hautes eaux de cet hiver ([2]), ce qui occasionna un procès entre l'administration du canal et les entrepreneurs. Le 11 août 1555, un délégué du conseil privé se rendit sur les lieux et en ordonna la démolition jusqu'à fond.

Des ouvriers experts d'Anvers, Gand, Mons, etc., consultés par Locquenghien, furent d'avis qu'au lieu d'établir les fondations sur pilotis et plancher, il fallait les descendre jusqu'au terrain solide, où l'on placerait un grillage, sur lequel on maçonnerait. Cet avis ayant été adopté, les travaux furent exécutés de cette manière, et, commencés au mois de mars 1556, ils furent terminés en 1557.

Les portes busquées de cette nouvelle écluse furent faites par un nommé Dirick Daneels, qui reçut, pour la main-d'œuvre, 330 florins (597 francs) ([3]).

L'écluse n° 4, située à Grand-Willebroeck (plan. II, fig. 8), a 1^m 97 de chute.

Elle est aussi revêtue en pierre de taille, et a 61^m de longueur entre les buscs; la largeur du sas est de 23^m entre les bajoyers.

([1]) Manuscrit de la bibliothèque de Bourgogne.

([2]) Il est à remarquer qu'à cette époque les écluses entre Thisselt et le Rupel n'étaient pas encore construites.

([3]) Manuscrit déjà cité.

La fourniture des bois de fondation de cette écluse, qui est établie sur grillage, fut adjugée le 21 septembre 1551, moyennant la somme de 2,131 florins (3,849 francs), au nommé Nicolas Tambuyser, frippier (*oud-kleer-cooper*), lequel ayant fait défaut, elle dut être complétée par l'administration du canal.

Sa construction ne fut terminée qu'à la fin de l'année 1557.

L'écluse n° 5, de Petit-Willebroeck (planche II, fig. 9), située à l'embouchure du canal dans le Rupel, a 3m 80 de chute depuis l'étiage ordinaire du dernier bief, jusqu'au niveau de la marée basse dans le Rupel. Néanmoins les buscs amont et aval de cette écluse sont de niveau entre eux et placés à 0m 30 au-dessous de la marée basse ordinaire.

Il en résulte que l'on ne peut entrer dans le canal, ou en sortir, que vers l'heure de la marée haute, qui s'élève ordinairement au niveau du dernier bief du canal.

Outre ses deux paires de portes busquées vers l'intérieur, cette écluse est pourvue de deux paires de portes de flot, pour soutenir l'effort de la marée et l'empêcher de refluer dans le canal.

Son sas, de forme quadrangulaire avec petits pans-coupés, n'est revêtu qu'en briques, avec chaînes verticales en pierre de taille aux angles ; il a environ 42 mètres de longueur entre les buscs et 19 mètres de largeur.

Cette écluse a été construite en 1830, lors du grand élargissement et approfondissement du canal, effectué à cette époque, par les soins de M. Masui, alors inspecteur de cette voie de navigation, actuellement ingénieur en chef des ponts et chaussées et directeur de l'administration de l'exploitation des chemins de fer.

L'ancienne écluse, démolie en 1830, et dont la construction datait de la fin du 16e siècle ou du commencement du 17e, était située au point B du plan (planche II, fig. 9), à l'autre côté de l'ancienne maison éclusière, qui existe encore aujourd'hui. (La fig. 9, planche II, extraite du plan terrier déjà cité,

indique exactement quelle était la situation de cette écluse et de ses abords en 1660) ([1]).

ALIMENTATION.

Dans l'origine, l'alimentation du canal se faisait seulement une fois par semaine, pendant 24 heures, au moyen d'une prise d'eau établie sur la dérivation de la Senne dite *het savelzenneke*, et débouchant dans le canal immédiatement en dehors du fossé, faisant partie des anciennes fortifications de Bruxelles. Un peu en aval de cette prise d'eau, se trouvaient les vannes de décharge au moyen desquelles les eaux se déversaient dans la rigole dite *Leybeek*, qui longe la rive gauche du canal jusqu'au siphon des Trois-Trous.

Une autre rigole partant de la dérivation en amont de la prise d'eau susmentionnée, au lieu dit Pont du Diable, non loin de l'église de Molenbeek, traversait le fossé et le rempart au moyen d'une buse en maçonnerie, et conduisait l'eau dans la ville à l'endroit où l'on calfeutrait les bateaux ([2]), et de là dans le canal.

Au point où la dérivation se séparait de la branche de la Senne qui pénètre dans la ville, près de la nouvelle porte de Ninove, se trouvait un barrage fermé par des vannes, au moyen desquelles on retenait les eaux dans la rivière pour l'usage des moulins, en temps ordinaire et lorsqu'elles n'étaient pas nécessaires pour l'alimentation du canal.

En 1705, des modifications furent apportées à la prise d'eau, qui fut établie sous le bâtiment du *Chien-Vert*, (A. plan-

([1]) Les recherches que nous avons faites pour trouver la date exacte de la construction de l'ancienne écluse de Petit-Willebroeck, ont été infructueuses; nous avons en vain fouillé les archives de l'État et celles de la ville de Bruxelles; les manuscrits et les ouvrages imprimés que nous avons consultés ne nous ont procuré, à cet égard, aucune donnée certaine. Seulement, il est positif qu'elle n'a pas été faite dès l'origine de la construction du canal, et il est vraisemblable qu'elle est postérieure à l'an 1591, parce que la chronique des Pays-Bas, imprimée à cette époque, et que nous avons déjà citée plusieurs fois, ne fait mention que des 4 premières écluses.

([2]) C'est l'endroit qui sert encore aujourd'hui au dépôt des immondices, près de la caserne du Petit-Château.

che III, fig. 1re) dont les derniers vestiges viennent d'être démolis au moment où nous écrivons ces lignes. Elle se composait d'une vanne de 1m 80 de largeur, destinée à introduire l'eau dans le canal, et de deux passages voûtés de 2m 38 de largeur, fermés également par des vannes, pour la décharge des eaux surabondantes dans le *Leybeek* longeant la digue occidentale.

Cet ouvrage dut être abandonné lors de la construction du canal de Charleroy, dont le dernier bief traversait la rigole d'alimentation ; il fut alors remplacé par un aqueduc de prise d'eau partant de la Senne, en amont du moulin dit *Papier-molen*, et débouchant dans le bassin Ste.-Catherine, vers le milieu du mur de quai longeant le Vieux-Marché aux grains (B planche III, fig. 1re). Cette nouvelle prise d'eau, construite en 1833, n'ayant qu'une faible pente, ne remplit point convenablement le but que l'on s'était proposé pour l'alimentation du canal, et il fut reconnu, aussitôt après son achèvement, qu'elle ne pourrait guère servir qu'à rafraîchir les eaux dans les bassins intérieurs de la ville.

En conséquence, l'on fit construire, en 1834, un second aqueduc de prise d'eau (C D planche III, fig. 1re), partant, comme l'ancienne, de la dérivation de la Senne dite *Savelzenneke*. Cet aqueduc a son origine à l'endroit nommé le *Pont du diable*, et débouche dans le bief inférieur du canal de Charleroy suivant une direction à peu près perpendiculaire à celle de ce canal qui est en communication avec celui de Willebroeck immédiatement à la sortie de Bruxelles; il est en plein cintre et à 1m 75 de largeur sur environ 1m 70 de hauteur sous clef.

En même temps on reconstruisit le *Pont du diable*, en lui donnant trois arches de 2m 80 de largeur chacune, dans les quelles furent placées trois vannes de même dimension, pour retenir les eaux de la Senne et les décharger au besoin dans le *Leybeek*, longeant le canal, au moyen d'une nouvelle rigole que l'on fit creuser en remplacement de celle qui aboutissait au *Chien-Vert* et qui avait été interceptée par le canal de Charleroy.

Dans l'état actuel des choses, on manœuvre deux fois par

semaine, le mercredi et le samedi, les prises d'eau construites en 1833 et 1834; mais l'alimentation s'opère en outre d'une manière constante par les eaux qui proviennent du canal de Charleroy, après avoir servi à écluser les nombreux bateaux qui fréquentent ce canal.

Malgré cela, il est fort difficile, durant les sécheresses de l'été et pour peu que la navigation soit active, de maintenir les eaux à leur jauge ordinaire dans toute l'étendue du canal de Bruxelles à Willebroeck.

OUVRAGES DESTINÉS A ASSURER L'ÉCOULEMENT DES EAUX SOUS LE CANAL.

Le principal de ces ouvrages est l'aqueduc-siphon dit des Trois-Trous, qui indépendamment des eaux du versant occidental de la Senne sur une lieue d'étendue, en aval de Bruxelles, doit livrer passage à celles venant de l'amont et qui, lors des crues extraordinaires, ne peuvent trouver un débouché suffisant par les deux branches de cette rivière qui traversent la ville.

Il existait anciennement certaines rigoles, situées dans l'intérieur de l'enceinte actuelle de Bruxelles, au moyen desquelles les eaux d'inondation venant de l'amont de la ville se dégorgeaient dans la branche principale de la Senne. Lors de la construction du canal, plusieurs de ces rigoles furent interceptées, notamment celle dite de *paepe-vesten*, qui partait de la Chartreuse, près du moulin dit *dries-molen*, passait à l'endroit où est établi sur le canal le pont dit *veer-huys-brug*, entourait l'ancien béguinage et se jetait dans la Senne précisément où est aujourd'hui le Pont-Neuf, à la rue de ce nom (1). Une autre rigole servant à l'écoulement des eaux en temps d'inondations, et qui fut également interceptée par la construction du canal, longeait les fossés des anciennes fortifications et débouchait dans la rivière, près de la porte de Laeken (2).

(1) VAN LANGREN, *Mémoire sur les moyens de remédier aux inondations de la Senne, à Bruxelles*; publié en 1644.

(2) « J'ai vu quelques reliques dudit canal avant qu'on fit les nouvelles forti- » fications en l'an 1635, lorsque tout cela a été anéanti, d'autant qu'il ne pou-

Pour remplacer les rigoles ainsi interceptées, et surtout cette dernière, l'on creusa une dérivation le long de la digue de gauche du canal, jusqu'à environ une lieue de Bruxelles, où on la fit passer sous le canal, au moyen d'un aqueduc-siphon, pour se jeter ensuite dans la Senne, en aval de l'ancienne écluse (*spuye*) qui existait sur cette rivière à Heembeek ([1]).

Cet aqueduc fut d'abord construit en 1560, en bois, et probablement sur des dimensions insuffisantes, puisqu'il ne coûta que 2,456 florins, et que, dès l'an 1569, il était tellement détérioré, qu'il fallut songer à le remplacer; ce fut alors que l'on construisit le siphon en maçonnerie dit des Trois-Trous, tel qu'il existe aujourd'hui.

Cet ouvrage, dû à l'ingénieur Georges Rinaldi, et dont la planche III, fig. 3 donne le dessin exact, se compose de six arcades en plein cintre, de 1^m 85 de largeur et 1^m 40 de hauteur sous clef, établies au-dessous du plafond du canal, qui se trouve compris entre deux bajoyers en maçonnerie, dans lesquels on a placé des vannes servant au besoin à déverser les eaux du canal dans la Senne.

» vait plus servir à ce dessein, parce que *le vaert* (le canal) avait coupé ce » passage. » (VAN LANGREN, id.)

Ce même Michel Florantz Van Langren, cosmographe du roi d'Espagne, présenta, vers la même époque, un projet de canal partant de celui de Willebroeck au Pont-Brûlé et se dirigeant en ligne droite sur la tour de Malines; ce projet n'eut pas de suite.

([1]) Il existe, aux archives de l'État, à Bruxelles, un plan détaillé du cours de la Senne, dressé par un nommé Mathieu Bolin, vers la fin du 16e siècle ou le commencement du 17e. Ce plan, fait en vue de rechercher les causes des inondations et les moyens d'y remédier, indique tout ce qui a rapport au débouché des eaux sur chaque point; on y lit entre autres, au regard du siphon des Trois-Trous, les observations suivantes :

« Le lieu où la rivière batarde (la dérivation dite Leybeek), croise et passe » sous *le vaert* (le canal) à estez choisi en cest endroit par raison et affin de » prendre l'eaue à son plus bas, car lorsque la retenue ancienne (*l'écluse de* » *Heembeek, sur la Senne*) faisoit son opération, lors l'eaue d'en dessus contre- » mont vers Bruxelle estoit plus hault que la partye d'embas d'icelle retenue. » Cause pourquoy ledit passaige (*alias drie gaet*) n'a peux estre mis plus prez » de la ville de Bruxelle. Mais voulant éviter ung mal ou bien chercher la dicte » commoditez, il est survenuz ung aultre inconvénient, assavoir que estant le » dict canal doiz la porte de Bruxelle loing et de grande distance, encore qu'il » à estez chercher le lieu le plus bas, O, ce bénéfice de profonditez est perdu » et consumez par la longueur du chemin. »

Commencé au mois de juillet 1569, et terminé au mois d'août 1570, il est extrêmement remarquable pour cette époque, car nous ne pensons pas qu'il existât alors un seul ouvrage de ce genre qui pût servir d'exemple à l'ingénieur et le guider dans l'exécution. Quoique l'on ait depuis effectué des travaux hydrauliques beaucoup plus importants et plus difficiles, notamment pour l'établissement du canal de Languedoc, entrepris vers la fin du 17e siècle, il n'en est pas moins juste d'accorder à l'auteur du siphon des Trois-Trous, le tribut d'admiration qu'il mérite (1).

Indépendamment de cet aqueduc, il en existe encore six autres livrant passage, sous le canal, aux eaux du versant occidental de la vallée de la Senne; mais ceux-ci sont beaucoup moins importants et n'offrent absolument rien de remarquable.

Le premier est situé à l'endroit dit *groot-hof*, entre les Trois-Trous et le moulin St.-Michel; il a 1m 05 de largeur, sur 1m 10 de hauteur; les têtes et les parties situées sous les digues, de part et d'autre du canal, sont en maçonnerie, mais la partie centrale, établie sous le canal proprement dit, est en bois.

Le second, près du moulin St.-Michel, a 1m00 de largeur sur 1m 40 de hauteur; il est entièrement construit en maçonnerie.

Le troisième, dit *het Lobbeken*, entre l'écluse des Trois-Fontaines et Vilvorde, n'est qu'une buse en bois, de 0m 50 de largeur et 0m 50 de hauteur.

L'aqueduc de Beurgt, qui livrait passage au ruisseau traversant le hameau de ce nom, s'étant écroulé vers l'an 1785, lorsque l'architecte Fisco (2) était chargé des travaux du canal, ne fut point reconstruit, et ce ruisseau fut conduit, le long de

(1) On raconte, à ce sujet, que le czar Pierre-le-Grand voyageant, en 1717, d'Anvers à Bruxelles par le canal, donna une attention toute particulière au siphon des Trois-Trous, qui lui parut si curieux qu'il en dessina lui-même un croquis. On sait que le czar avait alors en vue l'établissement de canaux de navigation dans son empire; il était naturel que tout ce qui se rapportait à cette idée favorite attirât spécialement son attention.

(2) Cet architecte est le même qui fit construire la place Saint-Michel, aujourd'hui place des Martyrs, à Bruxelles.

la digue occidentale, jusqu'à l'aqueduc suivant, nommé *de Nieuwe Ryte*, et situé en deçà du pont dit *Verbrande-Brug*.

Le Nieuwe Ryte, quatrième aqueduc existant aujourd'hui sous le canal, indépendamment de celui des Trois-Trous, est en maçonnerie sous les digues, et en bois sous le canal proprement dit; il a 3m 00 de largeur et 0m 80 de hauteur sous clef, dans la partie en maçonnerie; la section transversale de la partie construite en bois forme un parallèlogramme de 3 mètres de largeur sur 0m 50 seulement de hauteur.

Le cinquième aqueduc existant, celui dit de Grimberghe, qui donne passage au ruisseau venant de ce village, est situé un peu au-delà du Pont-Brûlé (*Verbrande-Brug*); il a 1m 80 de largeur, sur 2m 00 de hauteur, et est également en maçonnerie sous les digues, et en bois sous le canal. Cet ouvrage est construit de manière à pouvoir, au besoin, jeter dans le canal une partie des eaux du ruisseau; mais cette manœuvre paraît n'avoir pas eu lieu depuis fort longtemps.

Le sixième aqueduc est celui de Vroenveld, entre le Pont-Brûlé et l'écluse de Humbeek; il n'a que 40 à 50 centimètres d'ouverture.

Il existe en outre, un peu en aval de l'écluse de Humbeek, deux aqueducs, situés l'un sous la digue de droite, l'autre sous celle de gauche, et au moyen desquels les eaux provenant des terres riveraines, sont admises dans le canal. Le premier n'a que 50 centimètres d'ouverture; le second a 0m 90 de largeur et 1m 10 de hauteur, jusqu'à l'intrados de la voûte, qui est en plein cintre.

BASSINS ET QUAIS A L'INTÉRIEUR DE BRUXELLES.

Le bassin qui forme le prolongement du canal, dans l'intérieur de la ville, jusqu'à la rencontre du bassin Ste.-Catherine, fut creusé en même temps que le reste du canal; on a vu ci-dessus qu'il fit l'objet de la 10e adjudication, et que les travaux, commencés le 17 septembre 1560, furent terminés au mois d'août suivant. Il est établi sur l'emplacement des prairies et d'un beau vivier, qui appartenaient au béguinage.

Au mois de juillet 1562, l'on jeta les fondations de la clôture de la ville, qui devait séparer ce bassin du reste du canal, et qui fut élevée l'année suivante sur l'emplacement de l'ancien rempart.

Le bassin S^{te}.-Catherine et le quai longeant le Vieux Marché-aux-Grains, furent construits en 1565.

En 1639 l'on fit creuser le bassin dit de l'Entrepôt et établir les quais qui le bordent ([1]); l'entreprise en fut adjugée le 10 mai de cette année au nommé Henri Faye, maître tailleur de pierre.

La même année l'on construisit les quais du bassin du Mestbac, qui était une partie de l'ancien étang du béguinage.

Quant au grand bassin, compris entre l'ancienne et la nouvelle clôture de la ville, il fut entrepris en 1830, en même temps que les travaux destinés à donner au canal ses dimensions actuelles, de 7^{m} 50 de largeur et 3^{m} 20 de tirant d'eau.

Enfin, le bassin du chantier n'est qu'une partie conservée de l'ancien fossé qui existait entre le canal et la vieille porte de Laeken.

PONTS SUR LE CANAL.

Il existait anciennement sept ponts sur le canal, entre Bruxelles et Willebroeck, savoir : à Laeken, à Vilvorde, à Grimberghen (*Verbrande-Brug*), à Humbeek, à Capelle, à Thisselt et à Grand-Willebroeck. Toutefois il n'en ava it été établi, dans l'origine, que quatre seulement.

Il y en a aujourd'hui huit (non compris celui du chemin de fer à Capelle), celui établi sur l'écluse du Petit-Willebroeck ayant seul été ajouté aux sept que nous venons de citer.

On en compte, en outre, sept à l'intérieur de la ville, savoir : deux ponts tournants en fonte, trois ponts tournants en bois et deux ponts-levis.

Le premier pont tournant en fonte est placé dans l'axe des nouveaux boulevards, à l'extrêmité du grand-bassin; le second, à l'emplacement de l'ancien pont dit *Veer-huys-brug*.

Deux ponts tournants en bois sont établis, l'un dans l'emplacement des anciens remparts, en deçà du grand bassin, l'au-

[1] L'entrepôt, situé à l'extrémité de ce bassin, ne fut construit qu'en 1780.

tre, contre le bassin de S^{te}.-Catherine. Le troisième sépare le bassin du chantier du grand bassin; il est d'une construction toute différente des autres et se divise en deux parties sur sa largeur, l'une tournant à droite et l'autre à gauche.

Les deux ponts-levis séparent les bassins de l'entrepôt et du Mest-bac de celui formant le prolongement direct du canal.

Le pont de Laeken (planche III, fig. 4) est un beau pont tournant en fonte, dont les longerons ont la forme d'une voûte en arc de cercle.

Celui de Vilvorde est un pont tournant en bois, dont la partie mobile vient d'être entièrement renouvelée.

Le pont dit *Verbrande-Brug*, celui de Capelle (planche III, fig. 5) et ceux placés sur les écluses de Humbeek, Thisselt et Grand-Willebroeck, sont des ponts-levis, comme ceux des bassins de l'Entrepôt et du Mest-bac. Ces ponts, pivotant sur un axe horizontal, et ayant une culée qui forme contre-poids à la volée, se manœuvrent très-facilement.

Enfin, le pont construit en 1830, sur l'écluse de Petit-Willebroeck, est un pont-levis à double volée qui se lève au moyen de bascules.

VI.

OUVERTURE DE LA NAVIGATION SUR LE CANAL.—FÊTES ET CÉRÉMONIES QUI EURENT LIEU A CETTE OCCASION.

Dans la description historique qui précède, nous avons indiqué avec exactitude la situation ainsi que les dimensions actuelles du canal et de ses dépendances; nous avons réuni et classé dans un ordre méthodique tous les renseignements que nous avons pu recueillir concernant sa construction et les améliorations qui y ont été successivement apportées.

On a pu voir, par les détails dans lesquels nous sommes entré, que si cet ouvrage, comme tous ceux sortis de la main des hommes, n'a pas été tout d'abord porté à sa perfection, il formait néanmoins à son origine, l'une des communications les plus remarquables de l'Europe.

Un canal avec écluses à sas, remontant à la fois une douzaine de vaisseaux de mer, venant d'Angleterre, de Portugal, etc., et les amenant jusqu'à Bruxelles, où l'on n'avait vu jusque-là que de misérables batelets remorqués péniblement et à grands frais, sur la Senne, était, vers le milieu du 16e siècle, un travail qui devait attirer l'attention générale, quoique l'on ne fût pas encore en état d'en apprécier tous les avantages (1).

Aussi l'on se peindrait difficilement l'enthousiasme que l'on vit éclater en 1561, lorsque les premiers bateaux arrivèrent à Bruxelles par cette voie de navigation nouvelle, si l'on n'avait vu quelque chose d'analogue en 1835, lors de l'ouverture du chemin de fer de Bruxelles à Malines, alors que l'on vit pour la première fois le rapide élan des locomotives remorquant plusieurs centaines de personnes, réaliser tout ce que les auteurs des *Contes de fées* et des *Mille et une nuits* avaient jamais imaginé de plus merveilleux.

Cet enthousiasme, dont on retrouve des traces dans tous les chroniqueurs du temps (2), se conçoit d'ailleurs et s'explique facilement, car en 1561, comme en 1835, il s'agissait d'une voie de communication perfectionnée, qui laissait bien loin derrière elle tous les moyens de transports préexistants.

Il y eut, à cette occasion, des rejouissances et des fêtes splendides, dont nos modernes inaugurations ne sont que de pâles copies.

Des arcs-de-triomphe furent élevés sur différents points de la ville, dont les principales rues étaient pompeusement dé-

(1) On lit dans quelques chroniques de Bruxelles, que, durant la construction du canal, le bas peuple de la ville, qui n'en appréciait pas l'utilité, éleva souvent des murmures au sujet des contributions imposées pour son exécution.

(2) Voir, entre autres, deux poëmes composés à l'occasion de l'ouverture du canal : le premier, en flamand, intitulé : *Lof-dicht van de Schipvaert van Brussel*, par un nommé Gysbrecht-Merckx, rapporte exactement les dates des principaux faits qui se rattachent à la construction ; il a été inséré dans les deux chroniques déjà citées, et réimprimé séparément en 1750 ; le second, en latin, intitulé : *Nicolaï Mamerani Luxemburgensis, poëlæ Laureati, aquæductus Bruxellanus, absolutus anno* 1561, dans lequel on compare le canal aux sept merveilles du monde. Il a été imprimé séparément à Louvain en 1562, et réimprimé en 1681 et en 1750, à Bruxelles.

corées, et deux grandes figures représentant Neptune et Éole, furent établies sur le canal même.

Des annonces, publiées à l'avance, avaient invité toutes les villes avec lesquelles Bruxelles entretenait des relations commerciales, à envoyer le plus de bateaux chargés de marchandises et le plus de monde possible, pour assister à la cérémonie de l'ouverture du canal, fixée au 12 octobre 1561, et pour concourir aux prix que l'on distribuerait à cette occasion.

Il vint 13 bateaux d'Anvers, 1 de Ziriczée, chargé de 16 différentes espèces de marchandises, 1 de Gorcum et 1 d'Alcmaer; ceux de Vilvorde vinrent avec le plus de monde. Le premier prix, consistant en un petit bateau en argent artistement travaillé, fut accordé à ceux d'Anvers; les villes de Vilvorde et de Ziriczée eurent le 2e prix, et obtinrent chacune une petite barque en argent; le 3e prix échut à ceux de Gorcum, qui reçurent une petite figure en argent représentant St.-Michel, patron de la ville de Bruxelles. D'autres présents en vins, comestibles, etc., furent en outre distribués aux assistants.

Il y eut aussi, dans l'église St.-Nicolas, une imposante cérémonie religieuse, à laquelle assistèrent tous les magistrats de la ville, les gens des neuf nations, ou corps de métiers, et les commissaires du canal. Cette cérémonie fut suivie d'un grand banquet, et, pendant plusieurs jours, la joie la plus expansive régna dans toute la ville ([1]).

VII.

DOUTES ET RECHERCHES SUR L'AUTEUR DU PROJET ET DE L'EXÉCUTION DU CANAL.

La plupart des écrivains qui ont donné des descriptions plus ou moins complètes, et presque toutes très-inexactes, du canal, se bornent à indiquer Jean de Locquenghien, amman de Bruxelles, seigneur de Coekelberg et de Berchem, comme en ayant dirigé les travaux.

([1]) Chroniques déjà citées.

Il est, en effet, incontestable que c'est aux soins incessants de cet ancien bourgmestre que la ville doit la réalisation de l'entreprise, dès longtemps projetée par ses magistrats, et qu'il en fut le premier surintendant (¹).

Mais rien ne porte à croire que ce seigneur fût lui-même ingénieur, ou qu'il possédât les connaissances spéciales nécessaires pour mener à fin une pareille entreprise.

Il dut donc avoir sous sa direction des gens de l'art, pour régler tous les détails des travaux et en surveiller l'exécution.

A cet égard, on ne trouve rien de positif dans aucun des documents qui nous ont été conservés; seulement, à propos de l'ouverture de la digue du Rupel, le 20 janvier 1554 (²), il est dit, dans un manuscrit déjà cité de la bibliothèque de Bourgogne, que cela eut lieu d'après l'avis et sous la direction de Simon Willemsen (ou Willem Simon Maertense), bourgmestre de Ziriczée, et, quant à nous, nous penchons à croire que celui-ci pourrait bien être le véritable auteur du canal, sous le rapport de l'art (³).

(¹) Dans un acte authentique de Charles-Quint, autorisant l'institution de commissaires pour régler les difficultés qui s'élèveraient relativement aux salaires des ouvriers, etc., on lit ce qui suit : « *Onzen lieven en getrouwen ridder heer* « *Janne Van Lockeghem, Burgemeester onzer voorschreeve stad van Brussele* « *den welcken den last van de voorschreve vaert principaleyk gecommiteerd* « *is*, etc.

« Notre cher et fidèle chevalier, seigneur Jean de Locquenghien, bourg- « mestre de notre susdite ville de Bruxelles, auquel le soin du susdit canal est « principalement commis, etc. »

(²) Voir ci-dessus.

(³) Voir la *Chronique de Zélande*, 1re partie, et la *Zélande littéraire*, par Delarue, dans laquelle on lit, page 317, ce qui suit, et qu'il dit avoir pris d'un ancien registre généalogique de Stavenisse :

« En 1557, décéda à Bruxelles le savant seigneur Guillaume Simon Maertense, « seigneur de Stavenisse et de Cromstryen, desquelles deux lignées il fut le « premier. Il avoit été sept fois bourgmestre de Zirixzée, où il naquit le 18 fé- « vrier 1498. Il avoit épousé Adrienne, fille de Corneille Eenwouds van Duy- « veland, dont il eut treize enfants qu'il laissa, ainsi qu'un fils batard.

« Ce seigneur fut *l'inventeur* de deux choses considérables et vraiment assez « dignes pour qu'on en fasse mention; la première invention est celle des mottes « de tourbe, pour, étant réduites en cendres, en faire du sel, mais dont on ne « fait plus usage depuis que le sel arrive abondamment dans ces pays de l'Es- « pagne et de la France.

D'autres chroniqueurs citent l'ingénieur Rinaldi ([1]) comme ayant dirigé et surveillé l'exécution de l'ensemble des travaux; mais cela n'est nullement démontré. Dans aucune des pièces authentiques datant de l'époque de la construction du canal, et que nous avons eu occasion de consulter, ni dans aucun écrit contemporain, il n'est fait mention de cet ingénieur, si ce n'est comme auteur du siphon des Trois-Trous, ouvrage qui seul suffit, du reste, pour lui assurer une place distinguée parmi les hommes célèbres qui ont porté l'architecture hydraulique au degré de perfection auquel elle est parvenue de nos jours.

Nous présumons que Maertense étant mort en 1557, ce fut Georges Rinaldi qui lui succéda; mais nous n'avons à citer aucun fait positif à l'appui de cette opinion, que les circonstances rapportées ci-dessus viennent seules corroborer.

Cependant il est surprenant que le poëme de Ghysbrechts Merсx ne fasse mention ni de l'un ni de l'autre, tandis qu'il cite nominativement, d'une part, les commissaires institués par le gouvernement et par la ville, d'autre part, l'arpenteur (*landmeter*) Adrien Van Bogaerden, comme chargé de tenir compte des dommages causés à chacun, Pauwels De Prince et Andries Van Heylborre, comme surveillant journellement les ouvrages, et Hendrick Van Den Winckele comme clerc ou trésorier.

Les archives originales de la construction du canal n'existent

« La deuxième est celle *du fameux canal de la ville de Bruxelles* qui va » jusqu'au village de Willebroeck; ce canal a cinq écluses, parce que le terroir » de Bruxelles est d'environ cinquante pieds plus haut que Willebroeck. »

Simon Maertense fut enterré dans l'église de Sainte-Gudule à Bruxelles, près du deuxième pilier, en entrant par les grands escaliers, et l'on mit sur son tombeau l'épitaphe suivante :

« *Hier onder leyt begraven Willem Simon Maertense, borgmeester der* » *stede van Zirixzee, die stierf de XXV octobris anno XVCLVII wiens* » *siele moet rusten in vrede.* »

([1]) Georges Rinaldi était italien, natif du Milanais; il fut directeur général des fortifications, sous le duc de Parme, Alexandre Farnèse, gouverneur des Pays-Bas, et ce fut lui qui fit jeter sur l'Escaut, un peu en aval d'Anvers, le pont célèbre qui décida la prise de cette ville par les Espagnols, en 1584.

plus, du moins nous ne les avons point trouvées parmi celles de l'Hôtel-de-Ville, à Bruxelles, que nous avons été admis à compulser, en vertu d'une autorisation spéciale de M. le bourgmestre Wyns, en date du 29 août 1842.

On suppose qu'elles ont été détruites lors du bombardement de la ville, en 1695.

Il en résulte qu'il est devenu impossible d'acquérir aucune certitude sur plusieurs faits intéressants concernant le canal, et qu'il faut, notamment en ce qui concerne l'auteur du projet, se contenter de suppositions, auxquelles les renseignements disséminés dans beaucoup de vieilles chroniques donnent néanmoins un certain degré de probabilité.

Nous pensons donc que Maertense et, après lui, Rinaldi, sont les véritables auteurs de la construction du canal. Il est à remarquer, en effet, que les Italiens et les Hollandais seuls possédaient avant nous des canaux de navigation avec écluses à sas; et comme, à l'époque de la construction du canal de Bruxelles à Willebroeck, la Hollande et l'Italie se trouvaient, de même que la Belgique, sous la domination de l'empereur Charles-Quint, il est tout-à-fait vraisemblable que l'idée de ces écluses, base essentielle du projet du canal, nous est venue d'un Hollandais ou d'un Italien.

H. E.

CHEMIN DE FER.

PONT DU VAL-BENOIT.

NOTICE RÉDIGÉE D'APRÈS LES DOCUMENTS OFFICIELS ET LES DÉTAILS DONNÉS PAR M. DERIDDER, INGÉNIEUR CONSTRUCTEUR CHARGÉ DE LA DIRECTION DE LA CONSTRUCTION DE CE PONT.

Cette notice a pour objet, non seulement de décrire le pont établi sur la Meuse au Val-Benoît, mais encore de faire connaître les principaux détails de sa construction. Elle se divisera en deux parties distinctes : la première ne contiendra qu'un historique et une description générale du pont; la seconde, consacrée à la construction proprement dite, rendra compte de tous les détails spéciaux qui s'y rapportent.

PREMIÈRE PARTIE.

HISTORIQUE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PONT.

(*Planche IV.*)

Le pont établi sur la Meuse, au Val-Benoît, est digne, par sa construction monumentale, des grands travaux qu'il relie et qui, dans leur ensemble et sur un faible développement, présentent successivement toutes les difficultés de l'art du constructeur.

Il fait partie de la ligne de l'est des chemins de fer, décrétés par les lois du 1er mai 1834 et du 26 mai 1837.

Le projet de cet ouvrage important, exécuté et présenté en octobre 1838 par M. l'ingénieur-en-chef Simons, fut approuvé par M. le ministre des travaux publics, après avoir été examiné par une commission d'inspecteurs divisionnaires et d'ingénieurs-en-chef, réunie sous la présidence de M. l'inspecteur général des ponts et chaussées.

L'adjudication des travaux de construction ayant eu lieu en

février 1839, on mit la main à l'œuvre dans les premiers mois de cette année.

Le détail estimatif qui a servi de base à l'adjudication, s'élevait à fr. 1,155,000.

Le sieur Franck, entrepreneur de travaux publics à Liége, fut déclaré adjudicataire pour la somme de fr. 1,019,000.

Mais, par suite de travaux extraordinaires, d'ouvrages supplémentaires et de modifications apportées au projet primitif, et approuvées par M. le ministre des travaux publics, la dépense totale s'éleva à la somme de fr. 1,470,874 35.

Les travaux non prévus et les modifications au devis consistent principalement: dans la construction de quatre pavillons destinés aux préposés à la recette des péages et à la police du pont; dans l'établissement d'un garde-corps avec balustres en fonte et pilastres en pierre de taille, ainsi que dans l'établissement de trottoirs et de bornes dans l'intérieur des viaducs, et enfin dans le prolongement des murs de quai sur chaque rive, ce qui a entraîné nécessairement des travaux supplémentaires de pavage.

Un dernier changement qui a été fait dans le projet, consiste dans l'établissement des rails du nouveau modèle.

La réception définitive des travaux fut approuvée par un arrêté de M. le ministre des travaux publics en date du 16 juillet 1842.

Le pont sur la Meuse, dont il est question, établit la communication entre les rivages du Bac-en-pot et du Val-Benoit, destiné au passage du chemin de fer, et devant servir aussi au passage des voitures ordinaires et des piétons, moyennant un droit de péage perçu au profit de l'État, ce pont comprend une largeur de 15^{m} 00, entre les têtes des arches.

La longueur totale du pont, les viaducs et les escaliers compris, est de 150^{m}, 50.

Le pont se compose de cinq arches de 20^{m} 00 d'ouverture, en arc de cercle décrit avec un rayon de 20^{m} 00 : leurs naissances sont établies au niveau des plus hautes eaux.

Ces arches reposent sur quatre piles et deux culées présentant deux demi-piles engagées et deux viaducs.

Les piles établies d'équerre sur l'axe longitudinal ont 2m 50 d'épaisseur au sommet, 3m 00 à la base et une hauteur de 5m 60.

Chacune d'elles repose sur un empâtement composé de quatre assises de pierre de taille placées en retraite de 0m 25 l'une sur l'autre, et de 0m 40 de hauteur.

L'assise inférieure présente une largeur de 5m 00 à la base, et l'assise supérieure, une largeur de 3m 50.

Cet empâtement repose sur une plate-forme massive, composée de poutres jointives recroisées, d'une épaisseur ensemble de 0m 50.

Cette plate-forme est établie sur six files de 17 pilots, récépés à environ 1m 55 sous le plus bas étiage.

Les culées, y compris la demi-pile engagée, servant à la retombée des arches, s'étendent à 16m 50 dans les terres.

Elles contiennent chacune un viaduc de 4m 50 d'ouverture et de 5m 00 de hauteur sous clef, non compris la flèche du radier, qui est de 0m 50, et dont l'axe est distant de 10m 75 des angles de rive.

La voûte de ces viaducs est un plein cintre de 2m 25 de rayon.

Les fondations des culées sont établies sur grillage et pilotis. Elles offrent une particularité, en ce que le grillage est composé de trois parties distinctes : l'une de 15m 50 de largeur, placée à 0m 75 au-dessous de l'étiage ; la seconde de 5m 50 de largeur, établie à un niveau plus élevé d'un mètre, et la troisième de 4m 50 de largeur seulement, placée à 1m 00 au-dessus du niveau de la seconde partie.

Les arches latérales contiennent chacune un chemin de halage de 4m 00 de largeur, en dehors des demi-piles, et placé à 2m 50 en contre-bas des naissances des voûtes.

Ces chemins, établis parallèlement à l'axe du pont sur une longueur de 20m 00, présentent des retours de 25m 00 de

chaque côté, avec prolongement sur 312m 00 de longueur, pour chaque rive.

Les culées ont 19m 00 de largeur, au niveau des naissances et derrière les demi-piles engagées, et 23m 00 dans l'avant-corps destiné au viaduc.

Les piles ont 15m 00 de longueur et sont terminées, de plus, par des avant-becs de forme semi-circulaire, de 1m 25 de rayon : ces avant-becs sont couronnés par un chaperon formant cordon au pourtour, et surmontés extérieurement par un segment sphérique de 2m 50 de rayon.

Le cordon se représentant sur les demi-piles engagées, est prolongé comme imposte sur les faces des culées, et dans l'intérieur des viaducs.

Les grandes arches ont 1m 02 d'épaisseur à la clef : elles sont couronnées par une tablette horizontale portant une moulure, régnant sur toute la longueur du pont, ainsi qu'au pourtour extérieur des culées.

Les culées sont surmontées, de chaque côté, d'un pavillon en pierres de taille ne contenant qu'une seule pièce, et destiné aux préposés de l'administration des ponts et chaussées et des domaines, qui seront établis à poste fixe pour la police du pont et la recette des péages.

Le raccordement, entre le tablier du pont et les quais de halage, est établi au moyen de quatre escaliers de 3m 00 de largeur, y compris murs d'échiffre et placés aux extrémités des culées : leur pied, établi au niveau du halage, est en saillie sur les avant-corps, et leur tête se raccorde avec les crêtes des levées de la route, au niveau du couronnement du pont, mais en retraite de 2m 00 sur les avant-corps des culées.

La tablette qui couronne les arches forme trottoir de chaque côté du pont, et supporte un garde-corps composé de pilastres en pierre de taille et de balustres en fonte, posés sur des socles en pierre de taille et surmontés par une tablette couronnant également les pilastres.

Le tablier devant contenir une voie destinée au chemin de

fer, une seconde voie destinée aux voitures ordinaires, et des trottoirs pour les piétons, se divise nécessairement en plusieurs parties.

Un trottoir placé au milieu du tablier, dans le sens de la longueur, et supportant un grillage en fer, très-élégant, sépare le chemin de fer de la voie publique.

L'emplacement destiné au chemin de fer, et qui, ainsi que la voie publique, est compris entre deux cours de trottoirs, est composé de 4 lignes de dés formant plate-bande, destinés à recevoir les coussinets du railway. L'espace compris entre ces dés, entre les lignes extrêmes et les trottoirs, est recouvert d'un pavage en briques, disposé de manière à faire écouler les eaux pluviales vers l'embouchure de tuyaux ménagés à cet effet dans les voûtes.

La chaussée publique est établie en grès, avec rigoles latérales.

Six candélabres en fer, placés en raccordement avec le grillage de séparation du pont, sont destinés à l'éclairage.

En outre, chaque escalier est éclairé par quatre candélabres, placés aux extrémités supérieures et inférieures des rampes.

L'intérieur des viaducs, le chemin de halage, ainsi que les abords des culées, sont revêtus d'un pavage en grès : de plus, l'intérieur des viaducs présente, de chaque côté, un trottoir protégé par des bornes en pierre de taille (1).

(1) La seconde partie paraîtra dans le deuxième volume des *Annales*.

J. D.

MINES.

DE L'EXPLOITATION ET DU TRAITEMENT DES SUBSTANCES MINÉRALES, EN BELGIQUE.

PREMIER ARTICLE.

MINES DE HOUILLE.

Le ministère des travaux publics a rendu, pendant l'année 1842, un double service à l'industrie minérale, en publiant : d'abord, une *Carte topographique des mines, minières, carrières et usines minéralurgiques du royaume;* en second lieu, un rapport au Roi sur les *mines, usines minéralurgiques et machines à vapeur de la Belgique.*

Un de nos collaborateurs décrit la *Carte minière,* dans une notice insérée ci-après. Nous avons hésité entre une analyse du second de ces ouvrages, et la reproduction, par extrait, de ses parties principales. Nous nous sommes arrêté au dernier de ces systèmes, parce que l'ouvrage n'est lui-même qu'un composé d'analyses et de développements. En laissant à la publication officielle ses tableaux et ses pièces justificatives, nous nous bornerons à prendre, dans le texte du rapport, les documents qui intéressent le plus l'économiste et l'industriel.

Les renseignements que nous allons donner s'appliquent, en général, à l'année 1838. Le projet de cette publication est aussi ancien que la création du ministère des travaux publics (janvier 1837). Cette publication, la première que fait le département sur cette branche de la richesse publique, a exigé beaucoup de soins avant de parvenir à cet état de perfection qui en fait un recueil aussi complet qu'important. Dans une dédicace au Roi, placée en tête du volume, M. le

ministre des travaux publics rend hommage au zèle, à la capacité et à la sollicitude des fonctionnaires de l'administration des mines, qui l'ont secondé dans l'accomplissement de cette œuvre.

Quoique les renseignements se rapportent, pour l'exploitation minérale et pour l'état des usines, à l'année 1838, cependant des comparaisons avec les années précédentes permettent souvent de faire des rapprochements utiles. En général, on ne possède pas de document authentique et complet sur la production, dans les diverses provinces, avant 1828. Le mérite du volume que le ministère vient de publier est, non seulement de faire connaître l'état de l'exploitation minérale dans le royaume, mais encore d'avoir su rattacher à ce tableau le peu de documents officiels antérieurs que ses archives lui ont permis de découvrir.

Nous allons examiner successivement, dans deux articles, d'abord ce qui concerne l'ensemble des richesses minérales de la Belgique, et spécialement les *mines de houille*, ensuite les *mines métalliques* et les *usines minéralurgiques*. Le volume contient encore des documents sur les machines à vapeur et les accidents arrivés dans les mines, pendant une période de vingt années (de 1821 à 1840). Ces documents, qui intéressent aussi les lecteurs des *Annales*, feront l'objet d'analyses distinctes.

I.

TERRAIN HOUILLER, GÎTES MÉTALLIFÈRES, ZONES ARDOISIÈRES.

---

§ 1er. — *Terrain houiller.*

La Belgique est traversée, à peu près de l'ouest à l'est, par une zone de terrain houiller renfermant un grand nombre de couches superposées.

Cette zone se divise en deux bassins principaux. Ils commencent l'un au levant, l'autre au couchant de la gorge étroite

et profonde, dans laquelle coule le ruisseau de *Samson* (province de Namur).

Le bassin *occidental*, qui est le plus important, se dirige par Namur et par la vallée de la Sambre, en s'élargissant constamment, jusqu'à Charleroy, point où il acquiert son plus grand développement (3 lieues du nord au sud). Le terrain houiller continue alors, sur une largeur d'environ 2 lieues, vers Mons, puis vers Valenciennes et Douai. Au delà, on n'en a qu'imparfaitement reconnu l'existence.

L'étendue de ce bassin, en longueur, est (¹) :

Dans la province de Namur,	de	6 lieues.
— — Hainaut,	—	13 —
Dans le département du Nord,	—	9 —
Total,		28 lieues.

L'étendue superficielle de ce même bassin, est :

Province de Namur,	de	14,326 hectares.
— Hainaut,	—	75,725 —
Département du Nord,	—	69,025 —
Total,		159,076 hectares.

Il comprend, en Belgique, une étendue de 90,051 hectares.

L'on a remarqué que c'est, en général, dans la partie la plus large d'un bassin houiller que l'on trouve le plus grand nombre de couches, et en même temps celles qui sont le plus propres à l'exploitation. Les travaux ne deviennent importants, dans ce bassin, que vers Charleroy.

Les couches de houille, situées aux environs de cette ville, sont nombreuses et assez régulières; elles atteignent souvent et dépassent quelquefois l'épaisseur d'un mètre; elles présentent toutes les qualités de houille.

On évalue au couchant de Mons, à 114, le nombre des couches reconnues. On y distingue le groupe du *Flénu*, composé de 52 couches, dont la richesse est fort grande. Mais,

(¹) Les lieues sont comptées à raison de 5,000 mètres.

pour y arriver, il faut traverser une portion souvent très-épaisse de terrain stérile et aquifère, ce qui occasionne des dépenses considérables.

Les premières machines, pour l'épuisement des eaux, ont été placées : dans l'arrondissement de Charleroy, à Lodelinsart, en 1725, par un Liégeois nommé Mathieu Misonne; dans l'arrondissement de Mons, à Pâturages, aussi par un Liégeois nommé F. Goffint, entre les années 1734 et 1740.

Les couches de houille des environs de Mons ont, en général, des allures très-simples et régulières; mais elles n'atteignent jamais cette puissance extraordinaire dont les mines de la Grande-Bretagne et de la France offrent de nombreux exemples. Les qualités qu'elles procurent conviennent à un grand nombre d'industries; cependant, des circonstances qu'il est inutile d'énumérer ici, font que les chaufourniers des environs de Tournay achètent à meilleur marché, en France, les houilles maigres nécessaires pour la cuisson de la chaux.

Le bassin houiller *oriental* fait, avec le précédent, un angle d'environ 32 degrés. Il suit la vallée de la Meuse, en s'élargissant de plus en plus jusqu'au delà de Liége, où il atteint une largeur de 3 lieues, du nord au sud. Il semble se prolonger vers le duché de Limbourg (Pays-Bas), où sont situées quelques mines, et vers la Prusse, où l'on exploite la houille à Rolduc et à Eschweiler.

L'étendue de ce bassin, en longueur, est :

Province de Namur,	d'environ	2 lieues.
— Liége,	—	11 —
	Total,	13 lieues.

L'étendue superficielle est évaluée ainsi qu'il suit :

Province de Namur,	de	2,317 hectares.
— Liége,	—	41,745 —
	Total,	44,062 hectares.

L'exploitation de la houille, à Liége, paraît remonter à la fin du XIIe siècle ou au commencement du XIIIe. Les premières machines à vapeur, pour l'épuisement des eaux, y ont été établies en 1723. Il n'y avait encore que quatre de ces appareils en 1767 (1). Le nombre des couches de houille, exploitées aux environs de Liége, n'est pas aussi grand qu'aux environs de Mons; elles fournissent, à peu près, toutes les qualités que réclament les arts industriels. Aussi Liége est-il, comme Charleroy, le centre d'une fabrication très-active.

La partie du bassin houiller qui est située entre Liége et Huy, présente des schistes d'où l'on extrait l'alun. On fait remonter au XIIIe siècle la découverte de ces mines, autrefois très-productives, mais qui ne sont plus aujourd'hui que faiblement exploitées.

La Belgique est une des nations les plus favorisées sous le rapport de la richesse des couches de houille que renferme son sein. Il est intéressant de comparer ce royaume, quant à l'étendue du terrain houiller, au nombre des siéges d'exploitation, à la production du combustible et au nombre des ouvriers, avec les autres pays les plus riches en combustibles minéraux.

On évalue, ainsi qu'il suit, l'étendue superficielle du terrain houiller de la Grande-Bretagne, de la France et de la Belgique :

Grande-Bretagne (Angleterre et Écosse).	1,172,000	hectares.
France	252,000	—
Belgique.	134,000	—

Le rapport de l'étendue superficielle du terrain houiller avec la superficie totale, est dans ces trois pays :

Grande-Bretagne, de	. . . .	1/20
France,	—	1/210
Belgique,	—	1/22

La Belgique occupe ainsi, eu égard à l'étendue relative du terrain houiller, le second rang en Europe.

(1) Voyages métallurgiques de Jars, tome 1er, p. 286.

Voici quelle est la production de chacun de ces trois pays, en tonneaux de mille kilogrammes :

Grande-Bretagne	(1835) . .	24,000,000	tonneaux.
France	(1838) . .	2,944,694	—
Belgique	(1838) . .	3,260,271	—

Les relevés officiels de Prusse évaluent, ainsi qu'il suit, les quantités de houille extraites dans ce royaume (nous avons réduit les mesures prussiennes en mesures métriques) :

1837.	2,078,696	tonneaux.
1838.	2,508,368	—
1839.	2,442,632	—

La France employait, en 1838, 23,751 ouvriers à l'extraction de la houille.

La Prusse en comptait :

ANNÉES.	NOMBRE D'OUVRIERS.	PERSONNES dont se compose LEUR FAMILLE.
1837.	16,218	39,747
1838.	17,884	42,237
1839.	19,370	44,710

La Belgique occupait, en 1838, 37,171 ouvriers houilleurs.

On estime la valeur produite en France, en 1838, par l'extraction de la houille, à 29,078,083 francs.

En Prusse, les relevés officiels la portent, aux lieux d'extraction, à :

1837	fr.	13,978,891
1838	»	16,121,160
1839	»	17,833,605

En Belgique, cette même valeur s'est élevée, en 1838, à 45 millions.

On comptait en France, en 1838, 157 mines exploitées et 64 non exploitées. Total, 221 ([1]).

Le nombre des mines en activité, en Prusse, était :

En 1837, de.	331
— 1838 —	339
— 1839 —	364

Il y avait en outre, dans ce royaume, en 1838, environ 628 puits, et en 1839, 651 puits en non activité ([2]).

La Belgique comptait, dans la même année, 307 mines, dont 266 seulement étaient exploitées.

Le nombre des siéges d'extraction en activité était de 480; 172 puits étaient, en outre, en construction.

Il existe en Belgique, à côté des bandes principales du terrain houiller, de petits bassins secondaires, peu productifs, et dans lesquels on n'a entrepris jusqu'ici que peu de travaux. Le plus important de ces bassins accessoires est celui qui est situé dans les communes de Bende et Ocquier, aux limites des provinces de Liége et de Luxembourg.

§ 2. — *Gîtes métallifères.*

La Providence a répandu le minerai de fer en Belgique, avec profusion. La calamine, ou minerai de zinc, y est aussi très-abondante. On y exploite en outre des pyrites, du minerai de plomb et de l'alun.

La carte minière indique la situation et la nature des différents gîtes de minerai de fer. Nous nous bornerons ici à l'énumération suivante.

([1]) Compte rendu des travaux des ingénieurs des mines, pendant l'année 1838.

([2]) Uebersicht der productionen des Bergbaues und des Hütten-Betriebes, in der Preussischen monarchie, für das jahr 1838. — Idem, für das jahr 1839.

On rencontre :

1° Des *couches de mine rouge*, dans l'arrondissement de Charleroy, la province de Namur, et la partie de la province de Liége située sur la rive gauche de la Meuse;

2° Des *amas couchés*, dans l'arrondissement de Charleroy, dans les provinces de Namur et de Luxembourg, et dans quelques parties de la province de Liége (surtout sur la rive droite de la Meuse);

3° Des *filons*, principalement dans les provinces de Namur et de Luxembourg; on en remarque aussi un petit nombre, dans la province de Liége, sur la rive droite;

4° Des *amas très-étendus en surface*, dans la province de Namur;

5° D'autres amas, en forme de *grands cônes renversés*, dans la même province;

6° Des *amas tout à fait superficiels*, dans la province de Luxembourg.

Enfin, la province d'Anvers, dans sa partie septentrionale, renferme du minerai de fer d'alluvion, mélangé au sable, mais dont on n'a tenté jusqu'ici qu'infructueusement l'exploitation.

§ 3. — *Zones ardoisières.*

La Belgique a été longtemps tributaire des pays étrangers pour un produit que l'une de ses provinces possède en abondance. Le terrain ardoisier, qui forme la plus grande partie du Luxembourg, renferme plusieurs zones dans lesquelles l'on a entrepris des exploitations, la plupart souterraines, et par conséquent soumises à la surveillance de l'administration des mines. Quelque difficulté que présente tout classement, nous croyons pouvoir indiquer quatre zones ardoisières principales, soigneusement tracées dans la carte minière :

1°. *Herbeumont* (Luxembourg). Cette zone, la plus importante de celles que possède la Belgique, comprend les ardoi-

sières d'Herbeumont, de la Géripont et quelques autres qui sont énumérées dans le rapport publié, en 1841, par le ministère des travaux publics (¹).

2°. *Martelange* (Luxembourg). Cette partie du terrain ardoisier exploité offre jusqu'ici peu de circonstances remarquables.

3°. *Vielsalm* (Luxembourg). Le rapport indiqué ci-dessus a fixé, sur les produits des ardoisières de cette localité, l'attention du gouvernement et des constructeurs.

4°. *Oignie* (Namur). La zone ardoisière de *Fumay* (France) se prolonge au sud des provinces de Namur et de Hainaut. Mais elle ne donne encore, pour l'exploitation, de chances de succès que dans l'ardoisière d'Oignie.

II.

MINES DE HOUILLE.

SECTION PREMIÈRE. — PROVINCE DE HAINAUT.

§ 1ᵉʳ. *Description sommaire du bassin houiller*.—Le royaume ne renferme de mines que dans quatre provinces. Elles se répartissent en trois divisions. La province de Hainaut forme la 1ʳᵉ division : elle contient deux districts : le premier se compose des arrondissements judiciaires de Mons et de Tournay; le second, de l'arrondissement de Charleroy.

Il y a peu de contrées aussi riches en combustible minéral que la province de Hainaut.

Le bassin houiller traverse les deux districts de l'ouest à l'est, sur une longueur de plus de 13 lieues (au delà de 65 kilomètres), et sur une largeur moyenne, du nord au midi, d'environ 2 lieues et demie (12 kilomètres). Ce bassin occupe donc une surface de 780 kilomètres carrés (78,000 hectares), ou 31 ¹/₂ lieues carrées de 5,000 mètres.

La limite nord passe à 1,500 mètres environ de Wiers, à

(¹) Commission pour l'examen des matériaux indigènes. Premier rapport. — *Ardoises*.

Bonsecours, près de Péruwelz, à une demi-lieue au nord de Ville-Pommerœul, à un quart de lieue au nord de Baudour, à une demi-lieue au nord de l'église de Nimy, au Rœulx, à Thiméon, à Heppignies, à Fleurus et à Wanfercée. La limite sud se trouve, à l'entrée de la province, à 500 mètres environ au nord de Marchipont, passe un peu au nord des clochers d'Audregnies et de Wihéries, dans les villages d'Eugies, de Genly et d'Harmignies, un peu au sud de Binche, de Landelies et de Jamioulx, à Loverval, à Bouffioulx, et enfin à Aiseau, où le terrain houiller quitte la province de Hainaut pour entrer dans celle de Namur.

Le bassin houiller est divisé, dans l'arrondissement de Charleroy, par des bancs calcaires, depuis Fontaine-l'Évêque jusqu'à Mont-sur-Marchienne; la partie méridionale n'a guère qu'une demi-lieue de largeur en moyenne, et ne contient qu'un petit nombre de couches de médiocre qualité.

L'on rencontre dans la province de Hainaut toutes les espèces de houille, depuis le charbon le plus maigre, désigné par quelques auteurs sous le nom d'*anthracite*, jusqu'au charbon le plus gras et le plus propre à la fabrication du coke, et jusqu'au charbon flambant dit *Flénu*, analogue à celui de Newcastle en Angleterre, et qui est recherché pour les appareils évaporatoires.

§ 2. *Nombre des concessions.—Surface concédée ou attribuée provisoirement.* — Le nombre des concessions de mines de houille, dans le Hainaut, n'a pas varié de 1830 à 1840. L'absence d'un conseil d'État, ou d'une institution propre à le remplacer, explique cette circonstance. Le conseil des mines, institué par la loi du 2 mai 1837, s'est occupé activement de l'examen d'un nombre considérable de demandes, datant pour la plupart de plusieurs années. Mais ce n'est que récemment que l'on a pu s'apercevoir des effets de l'utile intervention du conseil (¹).

(¹) Voir, pour les travaux du conseil des mines et le nombre des demandes en concession, les rapports du ministre des travaux publics, en date des 26 novembre 1839 et 15 mars 1841.

Le nombre des mines, soit concédées, soit exploitées en vertu d'autorisations provisoires et anciennes, s'élève, dans la province, à 154. Dans ce nombre, 135 étaient exploitées en 1838 ([1]).

Ces mines comprennent une superficie totale de 36,391 hectares concédés, et de 46,902 hectares attribués provisoirement. Mais cette étendue, exacte lorsqu'on prend séparément la superficie de chacune des concessions ou exploitations autorisées, est cependant au-dessus de la réalité. Dans la province de Hainaut, surtout au couchant de Mons et aux environs de Charleroy, un grand nombre de concessions ont été faites anciennement par *couches;* c'est-à-dire que deux, trois, quatre et jusqu'à douze sociétés exploitantes se sont établies, non seulement dans la même commune, mais encore sous les mêmes terrains. La superficie que nous indiquons n'est donc qu'approximative ([2]).

Le premier district (arrondissements judiciaires de Mons et de Tournay) comprend 69 mines, dont 53 seulement étaient en exploitation, en 1838. La surface concédée, dans ce district, était de 22,262 hectares; une étendue de 30,345 hectares était attribuée provisoirement aux mines exploitées en vertu d'autorisations non encore régularisées. Les actes de concession fixent définitivement les limites assignées à chaque mine ([3]).

Dans le second district (arrondissement judiciaire de Charleroy), on comptait en 1838, 85 mines, dont 82 seulement étaient en exploitation.

La surface concédée était de 14,129 hectares; la surface attribuée provisoirement, de 16,557 hectares ([4]).

([1]) Il est inutile de répéter que, lorsque nous n'indiquons pas d'année, tous les renseignements se rapportent à l'année 1838. Nous avons eu soin de mentionner, en tout autre cas, les dates précises.

([2]) L'administration déplore l'existence de ces concessions superposées, source de procès et de difficultés de tout genre. La loi du 21 avril 1810, sur la réclamation des exploitants du département de Jemmapes, a hésité à en prononcer la suppression.

([3]) Il ne faut pas perdre de vue la remarque produite ci-dessus, concernant l'étendue des concessions faites par *couches*.

([4]) Même observation que ci-dessus.

§ 3. *Nombre des siéges d'exploitation.* — Le nombre des siéges d'exploitation en activité était, en 1838, de 109 dans le premier district, et de 209 dans le second. Total, 318. Il y avait en outre, en construction, dans le premier district, 69 puits; dans le second, 54. Total des puits en construction, 123.

Le nombre des puits, dans la province, a varié pendant les dernières années. Voici, pour les années 1836 à 1838, le nombre de siéges d'extraction en activité ou en construction.

DISTRICTS.	NOMBRE DES SIÉGES D'EXPLOITATION					
	EN ACTIVITÉ.			EN CONSTRUCTION.		
	1836.	1837.	1838.	1836.	1837.	1838.
1er DISTRICT.	97	103	109	23	47	69
2e —	154	180	209	16	30	54
TOTAUX.	251	283	318	39	77	123

Bien que l'industrie minérale, qui a considérablement souffert de 1830 à 1834, eût pris un nouvel essor en 1836, il ne faut pas tirer des conclusions absolues du nombre des siéges d'exploitation. Il y a vingt ou trente années, que le nombre des puits, pour une même extraction, était beaucoup plus grand qu'aujourd'hui. L'on a apporté de notables améliorations dans le travail. On extrait comparativement, par puits, une plus forte quantité de combustible qu'on ne le faisait il y a quelques années.

La profondeur moyenne des puits était, en 1838, de 210 mètres dans le 1er district, de 90 dans le second.

L'extraction moyenne, par puits, a donné, pendant les années 1836, 1837 et 1838, les résultats suivants :

DISTRICTS.	1836.	1837.	1838.
	TONNEAUX.	TONNEAUX.	TONNEAUX.
1er DISTRICT	16,558	16,650	15,519
2e —	4,826	4,193	3,466
TOTAUX.	21,384	20,843	18,985

§ 4. *Nombre d'ouvriers.* — Ce nombre était en 1838, dans le premier district, de 16,896; dans le second, de 8,345. Total, 25,241 ouvriers houilleurs.

Voici les relevés qui ont été faits à différentes époques, du nombre de ces ouvriers, dans la province de Hainaut.

NOMBRE D'OUVRIERS HOUILLEURS.

DISTRICTS.	1829.	1834.	1835.	1836.	1837.	1838.
1er DISTRICT.	15,425	15,612	15,068	14,655	15,731	16,896
2e —	4,168	5,574	5,800	6,225	7,280	8,345
TOTAUX.	19,593	21,186	20,868	20,880	23,011	25,241

§ 5. *Quantités extraites.* — *Valeur.*—La quantité de houille extraite en 1838, a été, dans le 1er district, de 1,691,549 tonneaux; dans le second, de 724,359. Total, 2,415,908 tonneaux de 1,000 kilogrammes.

La valeur de cette extraction, sur place, est estimée à 31,718,260 francs; en y ajoutant la valeur résultant du transport des centres de production aux lieux de consommation, ce chiffre doit être doublé. La valeur créée est, au moins, de 60 millions de francs.

Dans les comptes rendus de l'administration des mines en France, la production de la houille, dans ce royaume, a présenté les résultats suivants :

ANNÉES.	TONNEAUX MÉTRIQUES.	VALEUR CRÉÉE.
		Francs.
1837.	2,741,658	27,487,876
1838.	2,944,694	29,078,083
1839.	2,812,256	26,777,970

La province de Hainaut fournit, à elle seule, à peu près autant de combustible que la France entière.

Voici le tableau des quantités de houille extraites, dans cette province, de 1829 à 1838 :

ANNÉES.	1er DISTRICT.	2e DISTRICT.	1re DIVISION.
	TONNEAUX.	TONNEAUX.	TONNEAUX.
1829.	1,361,965	399,153	1,761,118
1830.	1,458,216	455,461	1,913,677
1831.	1,207,114	557,896	1,765,010
1832.	1,197,770	539,809	1,737,579
1833.	1,420,731	524,419	1,945,150
1834.	1,403,197	415,356	1,818,553
1835.	1,448,595	516,571	1,965,166
1836.	1,606,158	743,216	2,349,374
1837.	1,714,908	754,697	2,469,605
1838.	1,691,550	724,360	2,415,910

§ 6. *Débouchés.* — Les houillères de la province de Hainaut ont pour principaux débouchés la France et les provinces des deux Flandres, d'Anvers, de Brabant et de Namur. Les produits s'écoulent par le canal de Mons à Condé, l'Escaut et le canal de S^t.-Quentin; par le canal de Mons à Antoing, l'Escaut et la Lys; par la Dendre; par le canal de Charleroy à Bruxelles; par la Sambre canalisée et la Meuse; par le canal de Sambre-et-Oise; enfin, par un grand nombre de routes pavées, qui partent des mines et conduisent aux principales villes voisines.

Les quantités de houille expédiées des rivages du couchant de Mons, 1° dans les Flandres et en Hollande, 2° en France, pendant les dernières années, sont les suivantes :

ANNÉES.	FLANDRES et HOLLANDE.	FRANCE.	TOTAL.
	TONNEAUX.	TONNEAUX.	TONNEAUX.
1829.	477,600	390,240	867,840
1830.	546,000	421,560	967,560
1831.	390,400	386,400	776,800
1834.	430,400	493,200	923,600
1838.	596,860	601,440	1,198,300

Les quantités de charbon de terre expédiées des houillères de Charleroy vers la France, soit en remontant, soit en descendant la Sambre canalisée, ont été :

En 1830, de. . . . 200,000 tonneaux (environ).
— 1831 — . . . . 120,517 —
— 1832 — . . . . 149,044 —
— 1833 — . . . . 173,838 —

Le canal de Sambre-et-Oise n'a été ouvert qu'au commencement de 1839.

L'année même de l'ouverture du canal de Charleroy à Bruxelles (en 1833), l'on a transporté, sur ce canal, 175,000 tonneaux de charbon, provenant des houillères des environs de Charleroy et de celles du *Centre* (communes de Morlanwelz, La Hestre, Haine-St.-Pierre, Houdeng-Aimeries, etc.).

§ 7. *Salaires.* — *Prix de vente.* — Dans les mines du couchant de Mons, la moyenne du prix de la journée de l'ouvrier mineur a baissé, de 1830 à 1834, de 2 francs à fr. 1-50. Le prix de la main-d'œuvre a remonté, en 1836, à 2 francs; il a même été, en 1838, de fr. 2-25.

Ce prix est resté à peu près le même dans les houillères du *Centre*, de 1830 à 1835, c'est-à-dire qu'il s'est maintenu environ à 1 franc. En 1836, 1837 et 1838, il a été de fr. 1-25.

Le prix de la main-d'œuvre a peu varié, de 1830 à 1835, aux environs de Charleroy. Il était, en moyenne, de fr. 1-15; mais il a subitement augmenté en 1836; il s'est élevé, à cette époque, environ à fr. 1-75.

A la fin de l'année 1837, et au commencement de 1838, voici quels étaient, dans les différentes parties de la province, le prix des houilles :

1°. Flénu (*Couchant de Mons*).

	GAILLETTES.	GAILLETTERIES.	FINES.
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
L'hect. ras, pesant environ 80 kil.	1 70	1 40	0 60

2°. *Centre*.

Grosse houille (les 1,000 kil.)	fr.	20 00
Menu gailleteux ou charbon, id.		10 00

3°. Charleroy.

(Les 1,000 kil.)	GROSSE HOUILLE. — Fr. C.	CHARBON — Fr. C.
Houille propre à la fabrication du coke.	25 00	18 00
— demi-grasse, 1re qualité. . . .	22 00	14 40
— — — . . .	22 00	12 50
Charbon flambant pour verreries. . .	» »	11 11
Houille maigre, 1re qualité.	22 00	11 11
— — 2e — et terre-houille.	16 00	6 94 à 8 33

SECTION II. — PROVINCE DE NAMUR.

§ 1er. *Description sommaire du bassin houiller.* — La deuxième division des mines comprend les provinces de Namur et de Luxembourg ; la province de Namur forme le 3e district, celle de Luxembourg le 4e. Mais la province de Namur renferme seule des mines de houille [1].

C'est dans cette province, entre les communes de Thon et de Samson, que se trouve le point de partage des deux grands bassins houillers de la Belgique. Le bassin oriental, comme nous l'avons dit, se prolonge dans la province de Liége et jusqu'en Prusse ; le bassin occidental, après avoir traversé la province de Namur, en suivant la vallée de la Sambre, continue à travers les arrondissements de Charleroy et de Mons, puis passe en France, où ses dernières limites connues sont aux environs de Douai.

Le bassin oriental, qui ne traverse la province de Namur que sur une longueur de deux lieues environ, est partagé en deux, par une presqu'île de terrain calcaire qui s'avance jusqu'au village d'Andenelle. Sa largeur, à la limite de la province de Liége, est d'environ une lieue. Sa superficie peut être évaluée à 2,317 hectares.

[1] La concession de *Bende,* située sur un bassin isolé et secondaire, au sud du bassin principal qui traverse la province de Liége, comprend néanmoins une faible partie de terrain appartenant à la province de Luxembourg.

Le bassin occidental se présente, dans la province de Namur, sous la forme d'un triangle occupant toute la vallée de la Sambre, et dont le sommet est situé dans la commune de Maizeret, tandis que la base s'étend, le long de la limite de la province de Hainaut, depuis l'église de Velaine jusqu'à 1,000^{m} environ au sud de l'église de Falizolle. Sa plus grande largeur, dans la province de Namur, est d'environ une lieue et demie. Sa longueur, dans cette province, est de six lieues ; la superficie totale peut être évaluée à 14,326 hectares.

Les exploitations de la province de Namur ne prennent quelque importance qu'à mesure qu'elles s'éloignent du point de séparation des deux bassins. Ce sont les mines les plus rapprochées de la province de Hainaut qui possèdent les couches comparativement les plus puissantes et les plus riches. C'est en même temps, dans ces localités, que les puits sont portés à la plus grande profondeur (300 mètres).

Indépendamment des portions de ces deux bassins que nous venons de décrire, la province de Namur renferme encore de petits bassins accessoires, où l'existence de la houille a été reconnue, mais non en quantité suffisante pour y établir une exploitation.

§ 2. *Nombre des concessions. — Surface concédée ou attribuée provisoirement.* — En 1823, époque où le service des mines fut réorganisé dans la province de Namur, il ne s'y trouvait que *quatre* concessions, sur plus de soixante siéges d'exploitation.

En 1828, sur 33 mines en activité, il n'y en avait plus que quatre qui ne fussent pas concédées.

A l'époque que nous examinons (1838), on comptait, dans cette province, 37 concessions de mines de houille. Une seule exploitation, celle de *Spy*, n'avait pas encore obtenu un octroi définitif. L'acte de concession a été porté depuis.

L'étendue superficielle des mines de houille concédées comprenait alors 10,449 hectares ; l'étendue de la mine non concédée était de 67 hectares.

Aujourd'hui, par suite des concessions nouvelles, l'étendue superficielle des mines de houille de la province est de 11,887 hectares.

Ce chiffre représente l'étendue réelle des terrains concédés; il n'existe pas, dans cette province, de concessions par *couches*.

§ 3. *Nombre des siéges d'exploitation.* — Voici quel était, dans la province de Namur, le nombre de puits en activité ou en construction, pendant les années 1836, 1837 et 1838 :

ANNÉES.	SIÉGES D'EXPLOITATION		TOTAL.
	EN ACTIVITÉ.	EN CONSTRUCTION.	
1836.	46	23	69
1837.	47	26	73
1838.	57	33	90

Les travaux d'exploitation sont rarement portés, dans ces mines, à une grande profondeur. La profondeur maxima ne dépasse pas trois cents mètres. Lorsqu'on extrait le combustible au niveau d'arène (galerie d'écoulement), on ne descend même qu'à peu de mètres au-dessous du sol.

En comparant le nombre des siéges d'extraction indiqué ci-dessus avec celui des années antérieures, on s'aperçoit qu'il n'existe aucun rapport entre ce nombre et les résultats de l'exploitation : la production a été, au contraire, toujours en s'accroissant, tandis que le nombre des puits a diminué. Cette apparente anomalie s'explique par les progrès de l'art de l'exploitation qui, en réduisant le nombre des puits, a permis d'extraire une plus grande quantité de combustible.

§ 4. *Nombre d'ouvriers.* — Le tableau suivant indique pour les dernières années, le nombre d'ouvriers occupés à l'extraction de la houille :

En 1836 889
— 1837 1,045
— 1838 1,282

Pour les années antérieures, le nombre des ouvriers houilleurs a été approximativement :

De 1821 à 1830, de 750
— 1831—1835, — 790

Le tableau publié en 1828, par la commission générale de statistique ([1]), donnait sur le nombre d'ouvriers, en 1819 et 1828, les indications suivantes :

Le nombre d'ouvriers travaillant à l'extraction de la houille était, en 1819, de 230
Pour l'épuisement des eaux il y en avait . 104
TOTAL, 334

En 1828, on employait, pour l'extraction de la houille . . . . 706 ouvriers.
Pour l'épuisement des eaux . . . . . . 68 —
TOTAL, 774 ouvriers.

« Il en résulte, conclut la commission, que le travail pro-
» ductif, celui de l'extraction de la houille, a plus que triplé,
» tandis que le travail improductif, celui de l'extraction des
» eaux, a diminué de près de moitié, les galeries d'écoulement
» ayant remplacé la main de l'homme ([2]). »

§ 5. *Quantités extraites. — Valeur.* — L'on a extrait, en 1838, dans la province de Namur, 103,954 tonneaux de houille.

Comme il y avait, à cette époque, 57 siéges d'exploitation en activité, la moyenne de la production a été, par puits d'extraction, de 1,824 tonneaux.

Le tableau suivant fera apprécier l'extension apportée à l'exploitation dans la province, depuis 1836.

([1]) Cette commission était créée par arrêté royal du 3 juillet 1826, n° 52.
([2]) Voir les tableaux publiés par la commission générale de statistique, en 1828.

ANNÉES.	QUANTITÉS EXTRAITES.	CONTINGENT moyen de CHAQUE SIÉGE.	PART de CHAQUE OUVRIER.
	TONNEAUX.	TONNEAUX.	TONNEAUX.
1836.	97,174	1,720	109 30
1837.	92,475	1,968	88 66
1838.	103,954	1,824	81 09

Malheureusement, on ne possède pas sur les produits de l'extraction, dans cette province, de chiffres exacts avant l'année 1836.

On peut estimer la valeur des quantités de houille extraites, de 1836 à 1838, sur les carreaux des fosses, à :

1836. . . . . fr. 603,450
1837. 792,494
1838. 784,858

§ 6. *Débouchés.* — Le combustible extrait dans la province de Namur est consommé, pour la majeure partie, par ses habitants.

La houille des environs d'Andenne est débitée exclusivement dans le *Condroz* et dans l'*Ardenne*. Le combustible provenant des bords de la Sambre est consommé dans la province de Namur et dans la partie limitrophe de la province de Brabant. On n'en a exporté jusqu'ici qu'une faible partie, en France, par la Meuse. Des essais ont été pratiqués récemment pour faire adopter l'usage de ce combustible à Paris. Quelques mines peuvent soutenir la concurrence avec les houilles du Hainaut, supérieures en qualité, mais aussi d'un prix plus élevé.

L'achèvement de plusieurs voies de communication, telles que les routes de Denée à Ligny, de Namur à Philippeville par Fosses, d'Andenne à Marche, etc., a beaucoup contribué à

augmenter l'écoulement des produits des houillères de la province vers le Brabant, la *Famenne* et le *Condroz* (provinces de Namur et de Luxembourg).

Enfin, le développement de l'exploitation, dans la province de Namur, a eu pour résultat d'y faire renoncer presque partout au combustible minéral des provinces de Liége et de Hainaut, qui y abondait auparavant.

§ 7. *Salaires. — Prix de vente.* — Le prix de la journée de travail des ouvriers houilleurs de la province s'est élevé, en moyenne, pendant les années 1836 à 1838, à :

	Fr.	C.
1836.	1	27
1837.	1	41
1838.	1	61

Le prix moyen du tonneau de combustible de toutes les qualités a été, aux lieux d'extraction, ainsi qu'il suit :

	F.	C.
1836.	6	21
1837.	8	57
1838.	7	55

SECTION III. — PROVINCE DE LIÉGE.

§ 1er. *Description sommaire du bassin houiller.* — Les provinces de Liége et de Limbourg forment la troisième division. Avant le traité de paix de 1839, la Belgique possédait plusieurs mines de houille sur la rive droite de la Meuse, province de Limbourg. Mais ces houillères font partie du territoire cédé.

L'arrêté royal du 29 août 1831, organique du service des mines, a créé trois districts dans la 3e division. Le 7e district se compose de l'arrondissement judiciaire de Huy. Les deux autres occupent tout le reste des provinces de Liége et de Limbourg, le 5e sur la rive gauche de la Meuse, le 6e sur la rive droite.

Le 7e district étant resté plusieurs années sans titulaire,

le territoire qui le compose a été réparti respectivement entre le 5ᵉ et le 6ᵉ districts. Le rapport ministériel ne mentionne ainsi que deux districts.

La partie du bassin houiller située sur la rive gauche (5ᵉ district) s'étend depuis Seilles jusqu'en face de Visé, en formant un bandeau sensiblement parallèle au cours de la Meuse, sur une longueur d'environ 55,000 mètres, et sur une largeur moyenne d'environ 3,500 mètres.

A la rive droite de la Meuse (6ᵉ district), le bassin houiller se montre d'abord depuis Andenne jusqu'à Ben, et continue, en prenant un plus grand développement vers l'est, depuis Ramet jusqu'à Argenteau, d'une part, et Welkenraedt, d'autre part. On en perd les traces, entre ces deux localités, dans les communes de Mortroux, Aubel et Henri-Chapelle.

Le 6ᵉ district contient, en outre, trois petits bassins houillers isolés : ceux de Modave, de Theux et de Bende-et-Ocquier. Ce dernier seul est, en partie, concédé et exploité. Le petit bassin de Theux n'a été l'objet que de quelques travaux infructueux de reconnaissance.

§ 2. *Nombre des concessions. — Surface concédée ou attribuée provisoirement.* — Le nombre total des mines, dans la 3ᵉ division (y compris les mines situées dans la partie cédée de la province de Limbourg), s'élevait, en 1838, à 115. Quatre-vingt-quinze seulement étaient en activité.

De ces mines, 68 étaient concédées définitivement (33 à la rive gauche, 35 à la rive droite de la Meuse); elles embrassaient une étendue de terrain de 18,280 hectares 54 ares. Indépendamment de ces concessions, il y avait, à la même époque, 47 mines exploitées sans concession (27 à la rive gauche, 20 à la rive droite de la Meuse). Ces dernières occupaient une surface de terrain de 10,305 hectares 53 ares.

On ne peut tirer, de l'étendue de terrain attribuée provisoirement à ces mines, aucune conséquence sur la superficie réelle qui reste encore à concéder. La plupart des demandes, formées par les propriétaires qui exploitent ces mines en vertu

d'autorisations provisoires, embrassent simultanément des parties communes. En outre, plusieurs portions exploitables du bassin houiller ne sont pas encore l'objet de demandes.

C'est surtout pendant les années 1828, 1829 et 1830, que le gouvernement précédent a fait le plus grand nombre de concessions. On ne comptait, peu d'années auparavant, dans la province, que 31 concessions ou extensions de concessions. Le nombre d'octrois de cette nature, délivrés pendant les années 1828 à 1830, s'est élevé à 49, savoir : 26 pour la rive gauche, et 23 pour la rive droite de la Meuse. Aucun acte de concession n'a été porté pour les mines de la 3ᵉ division, depuis 1830 jusqu'au 9 août 1838, par les raisons indiquées plus haut, l'absence d'un conseil d'État ou d'un conseil des mines.

§ 3. *Nombre des siéges d'exploitation.* — Le nombre des siéges d'exploitation en activité dans la division était, en 1838, de 105, dont 57 dans le 5ᵉ district et 48 dans le 6ᵉ. Il y avait, en outre, 16 puits en construction. Le tableau ci-dessous présente le relevé des puits en activité ou en construction, pendant les années 1836, 1837 et 1838.

DISTRICTS.	NOMBRE DES SIÉGES D'EXPLOITATION					
	EN ACTIVITÉ.			EN CONSTRUCTION.		
	1836.	1837.	1838.	1836.	1837.	1838.
5ᵉ DISTRICT . . .	50	57	57	11	11	7
6ᵉ —	42	47	48	8	7	9
TOTAUX.	92	104	105	19	18	16

§ 4. *Nombre d'ouvriers.* — Le nombre des ouvriers houilleurs de la province était, en 1838, de 10,648, dont 6,373 dans le 5ᵉ district et 4,275 dans le 6ᵉ.

Voici par année, de 1828 à 1838, le nombre moyen des ouvriers employés, dans la division, à l'extraction de la houille.

NOMBRE D'OUVRIERS HOUILLEURS.

ANNÉES.	5e DISTRICT.	6e DISTRICT.	3e DIVISION.
1828.	5,867	3,400	9,267
1829.	5,920	3,430	9,350
1830.	5,630	3,280	8,910
1831.	4,898	2,900	7,798
1832.	4,180	2,490	6,670
1833.	4,090	2,450	6,540
1834.	4,170	2,460	6,630
1835.	4,277	2,650	6,927
1836.	4,257	3,118	7,375
1837.	5,297	4,052	9,349
1838.	6,373	4,275	10,648

On remarque, depuis 1830 jusqu'à 1833 inclusivement, une diminution graduelle et très-sensible dans le nombre des ouvriers. Cette réduction cadre avec la stagnation commerciale qui suivit les événements de 1830. A dater de 1835, et surtout vers 1837 et 1838, les mines se sont repeuplées par suite de l'augmentation des salaires.

§ 3. *Quantités extraites.* — *Valeur.* — La production a éprouvé, depuis 1828, des fluctuations dues tantôt aux événements de 1830, tantôt à la reprise générale des travaux, en 1834.

Voici le tableau des quantités extraites de 1828 à 1838, avec l'indication de la valeur aux lieux d'extraction. Les renseignements pour 1829 à 1830 manquent; mais les résultats ont été, pendant ces deux années, sensiblement les mêmes qu'en 1828.

ANNÉES.	QUANTITÉS EXTRAITES.		TOTAL.	VALEUR des QUANTITÉS EXTRAITES.
	GROSSE HOUILLE.	MENU CHARBON.		
	TONNEAUX.	TONNEAUX.	TONNEAUX.	FRANCS.
1828.	99,186	470,898	570,084	5,829,875
1831.	53,040	402,496	455,536	3,830,487
1832.	50,992	410,881	461,873	3,484,205
1833.	58,244	450,161	508,405	3,846,654
1834.	60,000	460,000	520,000	4,068,405
1835.	65,634	526,297	591,931	5,062,891
1836.	62,077	565,839	627,916	6,881,112
1837.	70,555	596,174	666,729	8,910,702
1838.	72,243	668,165	740,408	10,515,082

L'on remarque, par ce tableau, que l'extraction a augmenté, de 1832 à 1838, de 60 p. °/₀ ; la valeur totale des produits a triplé.

Une circonstance qui mérite d'être signalée c'est que, pendant ces dernières années, l'extraction a augmenté dans une proportion beaucoup plus grande que le nombre des ouvriers. C'est ainsi qu'en 1836, 7,375 ouvriers ont extrait 628,000 tonneaux, tandis qu'en 1828, le travail de 9,267 ouvriers n'avait produit que 570,000 tonneaux.

Cette différence est due aux améliorations successives qui ont été apportées à l'exploitation, par suite de la gêne de l'industrie et de la rareté des bras. Ces perfectionnements concernent surtout les moyens de transport à l'intérieur des mines, où l'on a étendu l'usage des chevaux et l'application des plans inclinés, tout en apportant plus de soins à la construction et à l'entretien des voies et du matériel de transport.

§ 6. *Débouchés.* — Les produits des houillères de la province de Liége trouvent leurs débouchés, outre la consommation locale, en France et en Hollande. Les expéditions vers ces deux royaumes s'effectuent presque exclusivement par la Meuse. Cette rivière est aussi une des principales voies de transport, concurremment avec les routes pavées ou empierrées, pour le commerce intérieur. Plusieurs houillères ont des chaussées particulières ou des chemins de fer; c'est surtout depuis 1835 que l'emploi de ce dernier moyen s'est généralisé.

Depuis 1830, la séparation de la Belgique d'avec la Hollande a apporté de notables variations dans l'écoulement des produits vers ce dernier pays.

Les expéditions vers la France ont augmenté.

Enfin, la consommation intérieure, par la grande activité imprimée à l'industrie, principalement à l'industrie métallurgique, a presque doublé de 1828 à 1838.

§ 7. *Salaires.* — *Prix de vente.* — Voici l'indication du salaire moyen des ouvriers houilleurs, dans la province de Liége, de 1828 à 1838 :

	Fr.	C.
1828.	1	25
1831.	1	17
1832.	1	12
1833.	1	19
1834.	1	25
1835.	1	39
1836.	1	58
1837.	1	78
1838.	1	85

On remarque que, de 1832 à 1838, le prix de la main-d'œuvre a haussé de 65 p. °/₀.

Les prix de vente ont, en général, augmenté. En voici le tableau, de 1828 à 1838. (Nous renouvellerons, pour les années 1829 et 1830, la remarque faite ci-dessus relativement aux quantités extraites.)

ANNÉES.	HOUILLE GRASSE.				HOUILLE MAIGRE.	
	GROS.		MENU GAILLETEUX.		GROS.	MENU GAILLETEUX.
	1re QUALITÉ.	2de QUALITÉ.	1re QUALITÉ.	2de QUALITÉ.		
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
1828.	25 00	17 00	13 00	7 50	14 00	7 00
1831.	18 50	15 00	9 80	6 64	12 50	6 30
1832.	16 00	14 00	8 60	5 80	12 00	5 30
1833.	17 60	14 50	9 60	7 00	13 60	6 22
1834.	17 80	14 60	9 60	7 10	13 70	6 50
1835.	19 70	15 50	9 90	7 15	13 80	7 00
1836.	24 00	20 00	12 50	8 25	17 00	8 50
1837.	26 50	21 00	15 00	9 50	18 90	9 75
1838.	28 25	21 50	15 50	9 75	19 50	10 50

SECTION IV. — COUP-D'OEIL SUR LES DERNIÈRES ANNÉES.

§ 1er. *Résultats comparés des années* 1836, 1837 *et* 1838. — L'industrie minérale, languissante pendant les premières années qui suivirent l'émancipation politique de la Belgique, a repris un essor, peut-être trop précipité, en 1834 et dans les années suivantes.

Les tableaux que nous venons de publier montrent les progrès opérés généralement depuis 1830 : nous n'avons rien à envier aux plus belles années du régime néerlandais.

C'est la première fois qu'une publication officielle décrit, d'une manière complète, l'état de l'exploitation minérale en Belgique.

L'auteur du rapport aurait pu chercher, dit-il, des points

de comparaison, dans des ouvrages publiés antérieurement, soit en France, soit dans notre pays. Mais les renseignements qu'il y eût puisés eussent été imparfaits. Il lui a semblé plus prudent de ne pas établir de rapprochement avec des chiffres qui n'ont pu être contrôlés (1).

Les progrès faits dans l'exploitation du combustible minéral se sont manifestés surtout par la construction de nouveaux siéges d'extraction, par l'augmentation du nombre d'ouvriers et par l'accroissement de la production.

La production a différé dans les trois divisions, même en la comparant au nombre des siéges d'exploitation et au nombre des ouvriers. Pour établir un parallèle convenable, il faudrait tenir compte de la profondeur des puits, de la quantité des eaux, de l'allure des couches, de la dureté des roches, de la nature et du nombre des appareils servant à l'extraction et au transport des produits. Mais en faisant abstraction de ces circonstances, il peut toutefois être intéressant de rechercher les quantités de combustible extraites, en moyenne, par siége d'exploitation et par centaine d'ouvriers (2).

La province de Hainaut est celle qui, en moyenne, fournit la plus grande quantité de combustible par puits et par cen-

(1) Entre autres ouvrages qui traitent de l'exploitation des mines dans les départements réunis à la France et, formant aujourd'hui la Belgique, nous citerons :

La *Richesse minérale,* par Héron de Villefosse (3 vol. in-4°., avec un atlas. Paris, 1810 à 1819);

La *Statistique générale et particulière de la France et de ses colonies*, par une société de gens de lettres et de savants. Paris, an XII.

Nous avons mentionné déjà les tableaux publiés par la commission générale de statistique du royaume des Pays-Bas, en 1828.

Enfin, les rapports rédigés chaque année, depuis 1836, par les députations permanentes des provinces de Hainaut, de Liége, de Namur et de Luxembourg, contiennent divers renseignements sur l'industrie minérale.

Les tableaux publiés par les ministères de l'intérieur et des finances, sur le commerce de la Belgique, indiquent le mouvement de l'exportation ou de l'importation, dans ce royaume, de la houille, du fer et des autres substances métalliques.

(2) Le défaut d'espace nous empêche de reproduire les tableaux qui résument les chiffres relatifs au nombre des puits, au nombre des ouvriers et aux quantités extraites en 1836, 1837 et 1838. Les éléments en sont donnés, d'ailleurs, dans les trois sections précédentes.

taine d'ouvriers. La province de Liége vient en seconde ligne, sous le rapport des quantités extraites par puits [1]. Ces deux provinces sont celles où l'industrie minérale emploie le plus grand nombre de machines à vapeur.

C'est l'arrondissement de Mons qui présente, proportionnellement, la plus grande extraction par puits. Cette quantité s'est élevée : en 1836, à 16,558 tonneaux, en 1837, à 16,649, et en 1838, à 15,518 tonneaux. En France, on compte, en moyenne, une extraction de 5,095 tonneaux par puits, et de 11,536 tonneaux par cent ouvriers [2].

Si l'on se reporte au relevé publié en 1828, par la commission générale de statistique, pour l'arrondissement de Mons, on trouve qu'à cette époque on extrayait, en moyenne, 46 tonneaux par puits et par jour (13,800 tonneaux par an).

Le nombre d'appareils servant à l'extraction était, à la même époque, dans cet arrondissement, ainsi qu'il suit :

EXTRACTION DU COMBUSTIBLE.

65 machines à rotation;
28 — à molettes;
2 treuils à bras.

ÉPUISEMENT DES EAUX.

28 machines à vapeur de Newcomen.
1 — Watt.
TOTAL, 29 machines.

En 1838, cet arrondissement comptait 109 puits en activité et 69 en construction. Il possédait 97 machines à vapeur servant à l'extraction du combustible, et 38 employées à l'é-

[1] Cent ouvriers extraient comparativement, dans la province de Namur, plus de combustible que dans la province de Liége. Les puits de la première de ces provinces sont moins profonds que ceux de la seconde, et les couches de houille y sont plus tendres. Mais, en outre, parmi les ouvriers de la province de Liége, il y en avait un plus grand nombre, pendant les années 1836 à 1838, qui étaient employés à l'approfondissement de nouveaux puits ou au creusement de nouvelles galeries.

[2] Voir le compte rendu des travaux des ingénieurs des mines, pendant l'année 1840

puisement des eaux. La force des premières était de 2,664 chevaux, celle des secondes, de 4,091 chevaux. Il y avait, en outre, 9 machines à molettes et un treuil, servant à l'extraction.

Dans la province de Liége, on comptait en 1828, comme nous l'avons vu dans la section précédente, 100 puits en activité et 3 en construction. On avait extrait, pendant cette année, 570,084 tonneaux; ce qui fait 5,700 tonneaux par puits. Le nombre des ouvriers y était de 9,267. En 1838, la production s'élevait, par puits, à 7,051 tonneaux; le nombre des ouvriers était de 10,648. Il y a eu progrès, à tous égards, depuis dix années.

Les archives du département ne renferment pas de documents semblables sur l'arrondissement de Charleroy ni sur la province de Namur.

Il nous reste à porter notre attention sur la circonstance principale qui a influé, pendant les dernières années, sur l'exploitation. Nous voulons parler de l'intervention des sociétés financières dans la mise en société anonyme d'un assez grand nombre de mines. Les capitaux, versés dans l'industrie minérale, lui ont donné un développement considérable. Nous nous bornerons à constater des résultats imparfaits aujourd'hui, mais qui, placés comme des jalons sur la route, serviront plus tard à guider l'administration et les économistes dans leurs appréciations sur l'espèce de transformation qu'a subie l'industrie minérale.

§ 2. *De l'intervention des sociétés financières dans l'exploitation.* — L'industrie transforme successivement, à des époques périodiques, sa constitution ou son mode de travailler. Ces réformes ne sont pas toujours complètes; les modifications ne s'introduisent qu'insensiblement. Mais les événements se succèdent, et les temps modernes ne ressemblent pas aux temps anciens.

Les premières sociétés industrielles se composèrent d'ouvriers. Cette remarque est particulièrement vraie pour l'in-

dustrie charbonnière. Le rapport adressé au Roi, par M. le ministre des travaux publics, le 19 décembre 1841, sur les caisses de prévoyance, a tracé l'historique de la constitution des sociétés exploitantes et de la condition des ouvriers en Belgique. Ces derniers, entrepreneurs de travaux d'abord, actionnaires intéressés, sont devenus ensuite journaliers. Leur condition s'est éloignée de plus en plus de la condition des maîtres ([1]).

De même, l'organisation des sociétés industrielles s'est ressentie d'abord de leur origine. Le plus grand nombre des travailleurs avait droit de vote dans les assemblées. Bientôt, l'on exigea une certaine part dans l'entreprise, pour jouir d'une voix délibérative. Les formes nouvelles des sociétés tendent, de plus en plus, à assurer la prépondérance aux capitaux.

On rencontre, dans les sociétés charbonnières, les constitutions les plus diverses. Les unes, telles que celles de *Belle-et-Bonne, Turlupu*, la *Fosse-du-Bois* (au couchant de Mons), comptent un grand nombre d'actionnaires-ouvriers, ayant le droit de prendre part aux délibérations. D'autres affectent une forme représentative, qui laisse moins d'action aux volontés individuelles.

Le séjour de l'armée française au camp de Boulogne et sur les côtes de la Manche, en 1803, 1804 et 1805, donna un grand essor au commerce de la houille, aux environs de Mons. De nouveaux puits furent ouverts; les mines devinrent l'objet de spéculations, ainsi qu'on l'a vu plus tard en 1834 et dans les quatre années suivantes. Les capitalistes consacrèrent leurs fonds à l'exploitation du charbon de terre; on agrandit le capital des sociétés; on commit des fautes analogues à celles de ces dernières années.

On remarqua, à cette époque, que les sociétés qui furent créées exigèrent une part plus forte dans l'avoir social pour donner le droit de délibérer. Il y eut un degré de plus de séparation entre le maître et l'ouvrier.

([1]) Voir ci-dessus, page 47, la *Notice sur l'établissement des caisses de prévoyance, en Belgique, en faveur des ouvriers mineurs.*

En 1834 et pendant les années qui suivirent, l'exploitation de la houille, dont l'usage se généralisait par l'emploi d'un grand nombre de machines, attira aussi l'attention des spéculateurs. Comparativement aux époques antérieures, les capitaux étaient appelés à jouer un rôle plus important : les puits étaient portés à une grande profondeur; on employait une force considérable soit pour l'extraction, soit surtout pour l'épuisement des eaux. Le prix de la main-d'œuvre avait haussé. Il fallait une intervention puissante pour réaliser les plans de quelques industriels : les sociétés financières s'occupèrent à résoudre ce problème. On acheta des houillères; on invita les rentiers à confier leurs fonds à l'industrie minérale, en donnant à la société la forme anonyme. On érigea en même temps des hauts-fourneaux, des fabriques de fer, des ateliers de construction de machines. Une véritable révolution industrielle se manifestait; la Belgique semblait sortir d'une longue torpeur; on ne consulta que l'entraînement du moment, et l'exaltation des esprits fit commettre des fautes que l'expérience du passé aurait dû faire éviter.

Depuis 1838, à un état de prospérité factice a succédé une crise trop réelle : la nation a dépensé en vain, pour l'industrie minérale et métallurgique, des ressources qui auraient pu être mieux employées; mais de cette gêne de l'industrie sortiront des perfectionnements, un bon marché, qui ne peuvent être que favorables aux consommateurs.

Nous allons essayer de constater quelle a été, pendant ces dernières années, l'influence de l'intervention des sociétés financières ou anonymes sur l'exploitation de la houille. Nous ne pouvons, à cet effet, mieux faire que de diviser, en deux catégories, les mines acquises par des sociétés et celles qui sont restées entre les mains de particuliers. Cette étude nous conduira à plus d'une observation.

Sur 307 mines de houille que la Belgique possède, 224 sont restées la propriété de sociétés plus ou moins puissantes, dites sociétés civiles. Rarement une houillère de quelque im-

portance appartient à une seule famille. Nous rangeons dans cette première classe toutes les mines qui n'ont pas subi récemment une transformation sociale.

Quatre-vingt-trois mines ont été acquises, en tout ou en partie, par des sociétés anonymes; leur intervention s'y est fait sentir par le changement du mode d'administration, et par les capitaux qui y ont été versés.

Nous allons examiner successivement, pour chacune de ces catégories de mines, le nombre de siéges d'extraction qu'elles possédaient ou établissaient, pendant ces dernières années, et les quantités de houille qu'elles extrayaient et livraient au commerce. On remarquera que, jusqu'ici, l'on n'a pu encore éprouver complétement l'influence des capitaux et de l'établissement de nouveaux siéges d'exploitation.

I. *Mines acquises par des sociétés anonymes ou dans lesquelles ces sociétés sont intéressées.*

DISTRICTS ou DIVISIONS.	NOMBRE DES MINES.	SIÉGES D'EXTRACTION EN ACTIVITÉ OU EN CONSTRUCTION.					QUANTITÉS EXTRAITES.				
		1834.	1835.	1836.	1837.	1838.	1834.	1835.	1836.	1837.	1838.
							TONNEAUX.	TONNEAUX.	TONNEAUX.	TONNEAUX.	TONNEAUX.
1er DISTRICT.	38	36	40	57	73	87	654,026	690,070	818,255	825,741	798,458
2e —	30	38	45	70	109	146	142,988	194,117	316,885	365,013	327,191
3e —	2	5	4	9	8	15	6,300	7,200	4,500	8,880	5,236
4e —	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
5e —	7	8	8	9	12	12	57,477	64,104	48,882	41,757	66,188
6e —	6	5	5	8	8	11	39,080	48,800	56,103	69,920	90,354
1re DIVISION.	68	74	85	127	182	233	797,014	884,187	1,135,140	1,190,754	1,125,649
2e —	2	5	4	9	8	15	6,300	7,200	4,500	8,880	5,236
3e —	13	13	13	17	20	23	96,557	112,904	104,985	111,677	156,542
LE ROYAUME.	83	92	100	153	210	271	899,871	1,004,291	1,244,625	1,311,311	1,283,427

II. *Mines restées entre les mains de particuliers ou de sociétés anciennes.*

DISTRICTS ou DIVISIONS.	NOMBRE DES MINES.	SIÉGES D'EXTRACTION EN ACTIVITÉ OU EN CONSTRUCTION.					QUANTITÉS EXTRAITES.				
		1834.	1835.	1836.	1837.	1838.	1834.	1835.	1836.	1837.	1838.
							TONNEAUX.	TONNEAUX.	TONNEAUX.	TONNEAUX.	TONNEAUX.
1er DISTRICT.	31	51	55	65	77	91	749,171	758,525	787,903	889,158	893,091
2e —	55	58	57	100	101	7	272,368	322,454	426,331	389,683	397,169
3e —	36	54	53	60	65	75	92,625	73,315	74,674	83,593	100,718
4e —	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
5e —	53	43	46	51	56	58	249,728	275,385	299,381	321,801	342,396
6e —	49	43	41	42	46	50	179,805	213,409	219,249	233,251	241,470
1re DIVISION.	86	109	112	165	178	208	1,021,539	1,080,979	1,214,234	1,278,841	1,290,260
2e —	36	54	53	60	65	75	92,625	73,315	74,674	83,593	100,718
3e —	102	86	87	93	102	108	429,533	488,794	518,630	555,052	583,866
LE ROYAUME.	224	249	252	318	345	389	1,543,697	1,643,088	1,807,538	1,917,486	1,974,844

Il résulte de ces tableaux que le nombre des siéges d'exploitation ne s'est pas accru, dans les différents districts, d'une manière uniforme. Voici la progression qui s'est manifestée, de 1834 à 1838, dans le nombre des siéges d'extraction des deux catégories de mines :

	SOCIÉTÉS ANONYMES.	SOCIÉTÉS CIVILES (anciennes.)
1er DISTRICT. Le nombre des siéges d'extraction a accru de	141 p. °/o	78 p. °/o
2e —	284 —	101 —
3e —	200 —	35 —
4e —	» —	» —
5e —	50 —	34 —
6e —	120 —	16 —
1re DIVISION	214 —	90 —
2e —	200 —	35 —
3e —	76 —	25 —
LE ROYAUME	194 —	56 —

L'influence des capitaux s'est donc fait sentir beaucoup plus fortement, en général, dans les mines appartenant à des sociétés anonymes, que dans celles qui n'avaient point changé de propriétaires ou de constitution.

De même, les produits se sont accrus d'une manière bien plus considérable, dans les mines constituées en sociétés anonymes, que dans les sociétés anciennes. En voici le tableau :

SOCIÉTÉS ANONYMES.

1re DISTRICT. De 1834 à 1838, les produits ont augmenté de		22 p. °/o
2e —	—	128 —
3e — . . . . diminué	—	48 —
4e —	—	» —
5e — . . . . augmenté	—	15 —
6e —	—	131 —
1re DIVISION. . . . . augmenté	—	41 —
2e — . . . . diminué	—	48 —
3e — . . . . augmenté	—	62 —
LE ROYAUME . . . . augmenté	—	42 —

SOCIÉTÉS CIVILES (*anciennes*).

1er DISTRICT.	De 1834 à 1838, les produits ont augmenté de	19 p.°/o
2e —	. . . . —	45 —
3e —	. . . . —	8 —
4e —	. . . . —	» —
5e —	. . . . —	37 —
6e —	. . . . —	34 —
1re DIVISION	. . . . —	26 —
2e —	. . . . —	8 —
3e —	. . . . —	35 —
LE ROYAUME	. . . . —	27 —

Nous répétons l'observation que, pour établir un jugement complet sur les opérations des dernières années, il faut attendre les résultats d'une expérience ultérieure. Nous avons voulu seulement constater un fait caractéristique, et en déduire les conséquences les plus prochaines.

La Belgique trouvera toujours, dans l'esprit industrieux et persévérant de sa population, dans ses habitudes d'économie, dans les richesses du sol, dans l'amélioration de ses voies déjà si nombreuses de communication, des éléments de succès et de prospérité. La confiance que nous avons dans l'avenir ne nous fera pas cacher les imprudences commises. La situation que le rapport ministériel indique est celle d'un peuple avancé en industrie. Nous pouvons donc étaler nos forces et nos ressources : l'avenir est pour les travailleurs.

MINES.

AÉRAGE. — VIS PNEUMATIQUE.

RAPPORT DE M. L'INGÉNIEUR EN CHEF GONOT, SUR UN APPAREIL INVENTÉ PAR M. MOTTE, MÉCANICIEN, A MARCHIENNE-AU-PONT.

Chargé par M. le ministre des travaux publics, vers la fin de l'année 1840, de constater les effets d'un ventilateur établi récemment sur un des puits de la mine de houille de *Monceau-Fontaine*, près de Charleroy, je me suis mis d'abord en rapport avec l'inventeur, M. Motte, mécanicien, à Marchienne-au-Pont.

Pour me former une opinion sur le mérite de cet appareil, j'ai dû me livrer à des recherches très-délicates, et soumettre la *vis pneumatique*, inventée par M. Motte, à des expériences d'autant plus difficiles qu'elles étaient tout à fait nouvelles, et que, faites sans précautions, elles auraient pu, dans certaines circonstances, compromettre la sûreté des ouvriers et celle de la mine.

Quoi qu'il en soit, les résultats que j'ai obtenus sont très-propres, je crois, à détruire quelques erreurs maintenant accréditées, sur la théorie de l'aérage, et à éclairer plusieurs points de cette théorie, sur lesquels il n'existait jusqu'ici aucune donnée.

La vis dont il s'agit est établie à l'extrémité d'une petite galerie horizontale, qui débouche au jour et communique avec la bure d'aérage du puits d'extraction n° 7 du charbonnage de *Monceau-Fontaine*, à Monceau-sur-Sambre. Elle est placée dans un cylindre en fonte, de 0ᵐ 80 de diamètre et de 0ᵐ 80 de hauteur, par où débouche dans l'atmosphère l'air

provenant de la mine ; elle se compose de deux filets qui font chacun un tour sur la hauteur du cylindre, c'est-à-dire que le pas de vis est de 80 centimètres ; son axe est horizontal et, se prolongeant en dehors du cylindre, porte une poulie à laquelle est appliquée la force motrice, au moyen d'une courroie qui passe, en même temps, sur cette poulie et sur la circonférence du volant d'une petite machine à vapeur dont le cylindre vertical est placé directement au-dessous de la manivelle du volant. Le diamètre du volant est de 2^{m} 01, et celui de la poulie de 0^{m} 14, c'est-à-dire que le rapport de ces deux diamètres est à peu près de 14 ; ainsi, pendant que le volant de la machine à vapeur fait une révolution, la vis en fait 14.

Mon premier soin a été de constater l'état des travaux exécutés par le puits n° 7 ; à cet effet, je les ai parcourus le 30 janvier dernier, et j'ai reconnu que l'aérage y était conduit de la manière que je vais décrire.

Le puits n° 4 est ovale ; ses deux diamètres varient de 0^{m} 75 à 2^{m} 10, et de 2^{m} 10 à 2^{m} 30 ; je prendrai 2^{m} pour le diamètre moyen, qui donne une section de 3^{m} 14. On y exploite deux couches de houille : la *Grande-Plateuse*, de 0^{m} 80 d'épaisseur, lorsqu'elle est régulière, et la couche de *Quatre-Paumes*, de 0^{m} 40 d'épaisseur. Les travaux, dans cette dernière couche, sont très peu étendus. Deux étages d'exploitation y sont établis, le premier à 114 mètres, et le second à 127 mètres de profondeur.

A 6 mètres au nord du puits d'extraction, il existe une petite bure d'aérage, de 1^{m} 60 de diamètre, qui ne va que jusqu'à la profondeur de 35 mètres ; de là, il communique au *Kerné*, ou conduit d'aérage accolé au puits d'extraction, dont la section est un carré de 1^{m} 30 de côté, et qui se prolonge jusqu'au fond des travaux. A trois ou quatre mètres au-dessous de la surface, la bure d'aérage est bouchée par une porte, ou tampon, qui force l'air à se rendre à la vis par la galerie de communication dont il a déjà été fait mention ci-dessus. Cette

galerie est muraillée et voûtée en plein cintre; elle a 1m 31 de hauteur sur 1m 37 de largeur, ce qui lui donne 1,59 mètre carré, soit 1,60 mètre carré de section. C'est dans cette galerie que se font les expériences sur la vitesse de l'air, et, par conséquent, sur le volume d'air extrait par la vis en un temps déterminé. Près de la vis, il existe encore, sur la galerie de communication, une ouverture par laquelle on peut avoir directement accès à la vis, et qui est aussi bouchée, dans les circonstances ordinaires, par un tampon.

A l'étage de 127 mètres, deux tailles de 11 à 12 mètres chacune de hauteur, sont établies en défoncement, au sud-est, dans la couche *Grande-Plateuse;* plusieurs tailles ont été abandonnées à l'ouest du puits, dans la même couche; l'air circule encore à une taille, ou galerie de reconnaissance, qui a été poussée de ce côté jusqu'à 250 mètres environ du puits.

A l'étage de 114 mètres, l'on perce, au nord-est, un bouveau de reconnaissance, divisé en deux compartiments par une cloison en maçonnerie, et qui est déjà parvenu à 285 mètres du puits; à 27 mètres de son point de départ, il a recoupé la *Grande-Plateuse,* dans laquelle il n'y a plus, à l'est du puits, qu'une seule taille, de 15 mètres de hauteur, en activité. L'air circule cependant encore aux autres tailles abandonnées.

Au même étage de 114 mètres, l'on a percé, vers le sud-ouest, un bouveau qui recoupe la couche de *Quatre-Paumes,* dans laquelle une seule taille, de 10 mètres de hauteur, est en activité au sud-est; une autre taille, bien qu'abandonnée, dans la direction du nord-ouest, est encore aérée.

L'air descend par le puits d'extraction et remonte par le puits d'aérage; il se divise, à l'étage de 114 mètres, en deux grands courants partiels. Le premier de ces courants passe successivement dans le bouveau nord-est et dans la galerie d'allongement sud-est, de la couche *Grande-Plateuse*, où il se subdivise en deux parties, pour aérer les tailles supérieures abandonnées et la taille en activité, revient dans le

Kerné du bouveau nord-est, parcourt le bouveau sud-ouest, à l'extrémité duquel il se subdivise encore pour aérer, d'un côté, au nord-ouest, la taille abandonnée, et de l'autre, au sud-est, la taille en activité de la couche *Quatre-Paumes*, se rend enfin au *Kerné*, et ensuite à la bure d'aérage, par où il s'échappe de la mine.

Le second courant d'air descend à l'étage de 127 mètres, passe successivement aux tailles en activité, au sud-est, dans la couche *Grande-Plateuse*, et aux tailles abandonnées vers le nord-est, et revient au *Kerné*, près du puits d'extraction, par les galeries d'aérage de ces dernières tailles.

Voici les dimensions des conduites d'aérage, prises sur les plans des travaux ou mesurées, aussi exactement que possible, dans la mine. J'ai cru ne pas m'éloigner beaucoup de la réalité en estimant à *un mètre carré* la section moyenne des galeries d'allongement et d'aérage, menées dans les couches, ou, comme on dit, en *œuvre de veine*.

INDICATION DES CONDUITES.	LONGUEUR.	SECTIONS.	CUBES.
CONDUITES NON DIVISÉES :	Mètres.	Mètres carrés.	Mètres cubes.
1° Puits d'extraction	127	3 14	400
2° *Kerné* d'aérage, depuis le fond du puits d'extraction jusqu'à 35 mètres de la surface.	92	1 70	156
3° Bure d'aérage, depuis la profondeur de 35m jusqu'à la surface	35	2 00	70
CONDUITES DIVISÉES.			
1er COURANT.			
4° Bouveau nord-est	285	1 40	400
5° Kerné de ce bouveau (retour de l'air)	255	1 40	357
6° Galerie d'allongement au sud-ouest, dans la couche *Grande-Plateuse*.	200	1 00	200
SOUS-DIVISION. 7° Galerie de retour à la taille en activité, et ensuite au bouveau nord-est.	290	1 00	290
SOUS-DIVISION. 8° Galerie d'aérage des tailles supérieures abandonnées	240	1 00	240
9° Reste du *kerné* du bouveau, vers le sud-ouest.	30	1 40	42
10° Bouveau sud-ouest conduisant à la couche *Quatre-Paumes*.	30	1 50	45
SOUS-DIVISION. 11° Galerie d'allongement sud-est, dans la couche *Quatre-Paumes*, et retour au puits	220	1 00	220
SOUS-DIVISION. 12° Galerie d'allongement nord-ouest, et retour au puits.	110	1 00	110
2e COURANT.			
13° Galerie d'allongement sud-est, dans la couche *Grande-Plateuse*, et retour vis-à-vis du puits.	660	1 00	660
14° Galerie d'allongement nord-ouest, dans la même couche, et retour au *kerné* du puits.	490	1 00	490
TOTAUX.	3,064	»	3,680

Si, comme je l'ai enseigné dans mon mémoire sur l'aérage, et comme je crois que cela doit se faire, l'on ajoute seulement ensemble les conduites où le courant d'air est unique, et les plus longues de celles où il y a division ou sous-division du courant d'air, c'est-à-dire, dans l'exemple qui nous occupe, les conduites reprises sous les n°s 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11, l'on trouve 1,564 mètres pour le parcours général de l'air dans les travaux du puits n° 7, et si l'on divise le cube total des conduites, ou 3,680 mètres cubes, par cette longueur totale, l'on obtient 2^{m} 35 pour section moyenne des conduites, dont le diamètre, en les supposant circulaires, serait de 1^{m} 73.

Ainsi les chiffres qui doivent servir de base aux calculs de l'aérage des travaux du puits n° 7 de ***Monceau-Fontaine,*** sont les suivants :

1,564 mètres=longueur totale des conduites ;
2,35 mètres carrés=section moyenne ;
1,73 mètre=diamètre moyen.

Nous verrons plus tard quelle utilité on peut retirer de ces chiffres dans l'application.

Lors de ma descente dans les travaux, le 30 janvier 1841, le thermomètre centigrade marquait, à l'orifice du puits d'extraction, 2 degrés, à la place d'*accrochage* inférieure, 6° à 7°, à la taille supérieure de la ***Grande-Plateuse***, 18° à 20°, et enfin, dans la galerie près de la surface, qui conduit à la vis, 12°.

Le manomètre à eau, placé à la porte qui empêchait, à l'*accrochage* inférieur, le 2e courant partiel de se rendre directement à la taille abandonnée du nord-ouest de la couche ***Grande-Plateuse,*** accusait 2 millimètres de dépression ; à la porte qui fermait une communication directe entre la galerie de traînage et la galerie d'aérage de la même taille, près du puits, 3 millimètres ; à une porte qui empêchait le 1er courant partiel, ou courant supérieur, de gagner immédiatement le ***Kerné*** d'aérage, en descendant suivant l'incli-

naison de la couche *Grande-Plateuse,* 5 millimètres ; et enfin, dans la cloison qui divise le bouveau nord-est en deux compartiments, près du puits d'extraction, et à l'endroit où le 1er courant passe dans le bouveau sud-ouest, 3 millimètres.

Le volant de la machine à vapeur qui donne le mouvement à la vis, faisant 37 révolutions par minute, et, par conséquent, la vis en faisant $37 \times 14 = 518$, le manomètre placé sur le tampon, près de la vis, n'accusait que 3 millimètres d'eau de dépression. Lorsque la vis ne marchait plus, les deux colonnes manométriques étaient sensiblement au même niveau.

M. Motte avait construit un anémomètre semblable à celui qu'a inventé M. Combes, pour mesurer la vitesse de l'air dans les galeries souterraines ; cet anémomètre, placé dans la galerie d'aérage qui conduit à la vis, faisait 1,426 tours en 2 minutes, ce qui correspond à une vitesse approximative de 1^m18 par seconde, comme j'ai pu le vérifier plus tard, au moyen d'un mécanisme disposé, à cet effet, par M. Motte. La section de la galerie étant de 1,60 mètre carré, il sortait donc de la mine, dans les circonstances où nous avons opéré, environ 1,888, soit 1,9 mètre cube d'air par seconde ; mais il faut remarquer qu'une grande partie de cet effet était due à l'action de l'aérage naturel, à cause de la différence de température qui existait entre l'air entrant et l'air sortant des travaux souterrains.

L'objet de ma seconde visite, qui a eu lieu le 4 février 1841, était de m'assurer de la part respective de l'aérage naturel et de la vis pneumatique, dans l'effet utile que je viens d'indiquer. Pour cela, j'ai eu recours à un moyen très-simple, qui cependant n'a encore été employé jusqu'ici par personne, du moins que je sache.

J'ai fait boucher instantanément la galerie par où le courant d'air provenant des travaux débouchait dans l'atmosphère, et j'ai fait placer le manomètre à eau sur le tampon du puits d'aérage dont il a été question ci-dessus : le manomètre marquait d'abord 9 millimètres de dépression ; mais, quelques moments après, il restait stationnaire à 6 millimètres.

L'expérience a été répétée et a donné les mêmes résultats.

Lors de nos expériences, le 4 février, la température était très-basse : le thermomètre centigrade marquait 5° au-dessous de zéro, à l'orifice du puits d'extraction ; à l'orifice du puits d'aréage, il marquait toujours 12° ; ainsi cette température de 12° peut être considérée comme constante pour l'intérieur des travaux du puits n° 7, fait que j'ai d'ailleurs vérifié ensuite à plusieurs reprises. Le 4 février, l'air, en parcourant les travaux du puits n° 7 depuis l'orifice du puits d'extraction, jusqu'à l'orifice du puits d'aérage, s'échauffait de 17°.

A notre arrivée sur les lieux, et la galerie de communication entre les travaux et la vis étant libres, le volant faisait 35 révolutions par minute, et par conséquent la vis 490 ; le manomètre, placé alors sur le tampon de la vis, n'accusait aucune dépression sensible. La vis n'avait donc, dans ces circonstances, aucune influence sur le courant d'air : elle ne faisait, pour ainsi dire, que le suivre, toutes les résistances, dans les conduites, étant vaincues par l'aérage naturel.

Pendant que la galerie de communication était bouchée, nous avons fait marcher la vis avec différentes vitesses, le tampon près de la vis, interdisant d'abord complétement l'accès de l'air extérieur, ce tampon laissant ensuite une ouverture de 20 décimètres carrés, ou d'un cinquième de mètre carré, et, en troisième lieu, l'ouverture, qui est d'un mètre carré, étant complétement libre. Voici les résultats que nous avons obtenus.

NUMÉROS des EXPÉRIENCES.	RÉVOLUTIONS du VOLANT par minute.	RÉVOLUTIONS de LA VIS par minute.	DÉPRESSIONS MANOMÉTRIQUES en colonne d'eau.	OBSERVATIONS.
1	25	350	0m005	L'ouverture à l'air extérieur était complétement fermée par le tampon.
2	32	448	0 008	
3	37	518	0 010	
4	38	532	0 004	L'ouverture était de 0m20 carrés.
5	42	588	0 000	L'ouverture d'un mètre carré était complétement libre.

Nous n'avions aucun moyen de mesurer la vitesse de l'air dans la dernière expérience (n° 5), et, d'ailleurs, le courant n'éprouvant, pour ainsi dire, aucune résistance pour arriver à la vis, nous n'aurions pu en tirer aucune conséquence.

Dans l'avant-dernière expérience (n° 4), l'ouverture étant de 20 décimètres carrés, et la hauteur de la colonne génératrice du mouvement, convertie en air à 5° au-dessous de zéro, de 3 mètres, il s'ensuit que la vitesse d'entrée de l'air, devait être de 7^m 67 par seconde, et, par conséquent, le volume aspiré par la vis, sans même tenir compte de la contraction du fluide, de 1,53 mètre cube.

L'on voit donc que le jour où les expériences ont été faites, l'aérage naturel était plus puissant que la vis, pour activer la circulation de l'air dans les travaux du puits n° 7, et il devenait nécessaire de les renouveler dans des circonstances plus favorables; c'est ce que j'ai fait le 19 et le 20 février, lorsque la température extérieure était de 13° (le 19) et de 11°5 (le 20), c'est-à-dire, à peu près égale à la température constante de l'intérieur des travaux (12°), et que, par conséquent, l'aérage naturel était presque nul.

Le 19 février, je suis descendu dans le puits d'extraction n° 7, et, à 105 mètres de profondeur, j'ai placé le manomètre à eau dans la cloison qui sépare ce puits du *Kerné* d'aérage. Lorsque la vis était arrêtée, il n'accusait qu'une dépression de 1 millimètre; lorsqu'elle marchait, il accusait une dépression de 5 millimètres. A la surface et sur le tampon de la vis, cette vis faisant 588 tours par minute, la dépression manométrique était de 5 $^1/_2$ millimètres. Ces faits étaient la confirmation complète de nos observations antérieures et de nos prévisions.

Le moulinet de l'anémomètre (la vis faisant toujours 588 tours par minute), placé successivement vers le haut, au milieu et près du sol de la galerie de communication à la vis, faisait respectivement 1,360, 1,056 et 660 révolutions en 2 minutes : moyenne, 1,025 révolutions. Cette vitesse était

beaucoup moindre que celle que nous avions trouvée dans une première expérience rapportée ci-dessus ; mais, revenus au jour, nous avons reconnu que l'anémomètre avait été dérangé.

Après l'avoir remis en bon état, nous avons recommencé les expériences, le lendemain, 20 février, lorsque les circonstances étaient absolument les mêmes, c'est-à-dire, que la température extérieure était à peu près égale à celle des travaux intérieurs, et que la vis faisait 588 à 600 tours par minute ; le moulinet de l'anémomètre placé encore successivement vers le haut, au milieu et près du sol de la galerie, a fait respectivement, cette fois, 1,488, 1,395 et 939 révolutions en 2 minutes ; moyenne, 1,274.

M. Motte avait préparé chez lui un mécanisme qui lui avait déjà servi à former une table des vitesses de l'air correspondantes aux diverses vitesses du moulinet de l'anémomètre ; ce mécanisme consistait en une barre horizontale, à l'extrémité de laquelle on adaptait l'anémomètre, et qui tournait autour d'un arbre vertical ; le mouvement était communiqué à l'arbre vertical par un poids suspendu à une corde, qui s'enroulait sur un cylindre horizontal ; un volant à palettes, qui offrait plus ou moins de prise à l'air, servait à régler la vitesse angulaire de l'arbre vertical, et, par conséquent, celle de l'anémomètre. C'est à l'aide de cet appareil que le jour même où nous avons fait nos expériences, dans la galerie de communication du puits n° 7, nous avons reconnu et constaté que la vitesse moyenne de 1,200 à 1,300 tours en 2 minutes du moulinet de l'anémomètre, correspondait à une vitesse de l'air de $1^m 12$ par seconde.

L'idée m'est venue de vérifier cette vitesse par la formule que j'ai donnée dans mon mémoire sur l'aérage, et qui est $V = 8{,}85 \sqrt{\frac{ha\,(t'-t)\,D}{L}}$. Pour cela il faut ajouter les colonnes génératrices du mouvement trouvées au fond du *Kerné* et au tampon de la vis, et produites, la première, par l'aérage

naturel, la seconde, par la vis pneumatique, et convertir la colonne totale en colonne d'air à 12°. Nous avons ainsi

$0^m001 \times 0{,}0055 = 0{,}0065; \frac{0{,}0065 \times 1000}{1{,}244} = 5^m225$, soit 5^m22,

qu'il faut substituer à la quantité $ha\ (t'-t)$ dans la formule,

qui devient, par cette substitution, $V = 8{,}85 \sqrt{\frac{5{,}22\ D.}{L.}}$

D'un autre côté, nous avons trouvé ci-dessus $1^m\ 73 = D$ pour diamètre moyen des conduites, au puits n° 7, et $1^m{,}564 = L$ pour le parcours total de l'air dans les travaux du même puits; mettant aussi ces deux valeurs dans la formule, et effectuant les opérations indiquées, elle donne,

pour la vitesse cherchée, $V = 8{,}85 \sqrt{\frac{5{,}22 \times 1{,}73}{1{,}564}} =$ $8{,}85 \sqrt{0{,}00577} = 8{,}85 \times 0{,}076 = 0^m\ 6726$.

La section moyenne des conduites étant de $2^{m^2}\ 35$, la vitesse dans la galerie de communication sous la vis, qui a une section de $1^{m^2}\ 60$, sera de $\frac{0{,}6726 \times 2{,}35}{1{,}6} = 0^m\ 99$, soit de 1^m par seconde.

La différence de $0^m\ 12$ n'est pas, comme on le voit, considérable, et peut, du reste, provenir des erreurs commises dans l'observation des vitesses par l'anémomètre, ou de l'inexactitude des dimensions attribuées aux conduites souterraines.

Quoi qu'il en soit, j'adopterai $1^m\ 12$ comme la vitesse réelle de l'air dans la galerie de sortie, et $0^m\ 0065$ comme la hauteur génératrice, en colonne d'eau, du mouvement; et, en négligeant l'influence de l'aérage naturel, qui, en effet, le 19 et le 20 février, ne pouvait être que très-faible, vu la température de l'air extérieur, j'aurai, pour l'estimation du travail utile de la vis, $1{,}12 \times 6{,}5 \times 1{,}60 = 11{,}65$, soit 12 kilogrammes élevés à un mètre en une seconde.

Or, la machine à vapeur qui fait mouvoir la vis, a consommé,

pendant les mois d'août, septembre et décembre 1840, 428 hectolitres de mauvais charbon, pesant chacun 90 kilog., ou 418 kilog. par jour, ce qui correspond à une force de 3 chevaux-vapeur, ou de 225 kilog. × mètre, en supposant 5 kil., 8 de houille consommés par heure et par force de cheval, la machine étant continuellement en activité.

La vis pneumatique, appliquée à l'aérage des travaux du puits n° 7 de *Monceau-Fontaine*, n'utiliserait donc approximativement que le *vingtième* de la force employée.

J'ai soumis, le 19 et le 20 février et le 10 mars derniers, à des expériences comparatives, la machine pneumatique à piston et à double effet, placée près du puits n° 2, ou *St.-Léonard*, de la même mine, et déjà décrite par M. Combes et par M. Motte, dans leurs mémoires sur l'aérage des mines; mais, avant de les rapporter, je dois donner aussi, en quelques mots, une idée des travaux du puits n° 2 de *Monceau-Fontaine*.

Ce puits a 2m 76 de diamètre et 105m de profondeur; il sert à l'exploitation des trois couches de houille *Grande-Plateuse*, *Cadet* et *Frédéric*, dont la première a 0m 80, et les deux autres chacune 0m 50 d'épaisseur, et qui, toutes trois, ont leur inclinaison au sud-ouest, sous un angle de 10° à 15°, et leur direction du nord-ouest au sud-est.

La bure d'aérage située à une douzaine de mètres au nord du puits d'extraction, a la même profondeur (105m), mais un diamètre moindre, et qui n'est, en moyenne, que de 1m 90.

Du pied du puits d'extraction qui traverse la couche *Grande-Plateuse*, part un bouveau sud-ouest, qui recoupe une seconde fois la même couche à 165m de distance du puits. Des tailles ont été établies dans la couche et poussées, au nord-ouest, jusqu'à un *dérangement*, et, au sud-est, jusqu'à un *dressant*. La galerie d'allongement inférieure communique, vers le nord-ouest, avec les travaux du puits n° 7. Le bouveau est prolongé à 177 mètres, en ligne droite, au delà de la couche *Grande-Plateuse*.

Un bouveau nord-est, partant aussi du fond du puits, et

divisé en deux compartiments par une cloison en maçonnerie, recoupe, à 75 mètres de distance du puits, la couche *Cadet*, dans laquelle une taille, au nord-ouest, et plusieurs au sud-est, ont été établies.

Un second bouveau nord-est, ouvert à 165 mètres du premier, dans la galerie d'allongement sud-est, et divisé aussi en deux compartiments, a recoupé, à 34 mètres de la couche *Cadet*, la couche *Frédéric*, dans laquelle on est occupé à dresser maintenant des tailles.

L'air se divise, dans les travaux intérieurs, en trois courants : le premier quitte le puits d'extraction à 53 mètres de profondeur, descend suivant l'inclinaison de la couche *Grande-Plateuse*, au sud-ouest, et va rejoindre le 2e courant dans une galerie d'allongement au nord-ouest.

Le 2e courant descend au fond du puits d'extraction, parcourt le bouveau sud-ouest jusqu'à la couche *Grande-Plateuse*, et la galerie d'allongement qui est au même niveau, remonte suivant l'inclinaison de la couche, se joint au 1er courant dont il vient d'être question, passe à une taille en activité de 12 mètres de hauteur, revient par la galerie d'aérage supérieure, au-dessus du bouveau, redescend à une taille établie au sud-est, près du retour de la couche en *dressant*, et gagne enfin le puits d'aérage, par où il sort de la mine.

Le 3e courant descend aussi au fond du puits d'extraction, parcourt l'un des compartiments du 1er bouveau nord-est, se rend, par la galerie d'allongement sud-est, de la couche *Cadet* au second bouveau nord-est, où il se divise en deux courants partiels, pour aérer, d'un côté, une taille abandonnée de la couche *Cadet*, et de l'autre, les travaux d'exploitation que l'on établit dans la couche *Frédéric*, se reconstitue en un seul courant à l'origine du second bouveau, revient au premier par la galerie d'aérage, passe à la taille nord-ouest de la couche *Cadet*, revient encore au premier bouveau dont il parcourt le *Kerné*, et remonte enfin à la surface par le puits d'aérage.

Voici, comme pour le puits n° 7, les dimensions des conduites d'aérage.

INDICATION DES CONDUITES.	LONGUEURS.	SECTIONS.	CUBES.
CONDUITES NON DIVISÉES.	Mètres.	Mètres carrés.	Mètres cubes.
1° Puits d'extraction.	105	6 00	630
2° Puits d'aérage.	105	2 75	289
CONDUITES DIVISÉES.			
1er COURANT.			
3° Galerie descendante, suivant l'inclinaison de la *Grande-Plateuse*	90	1 00	90
4° Galerie d'allongement, au nord-ouest, jusqu'au point de jonction avec le 2e courant	110	1 00	110
2e COURANT.			
5° Bouveau sud-ouest.	170	1 70	289
6° Galerie d'allongement nord-ouest et montée, suivant l'inclinaison de la couche *Grande-Plateuse*, jusqu'au point de jonction avec le 1er courant.	260	1 00	260
7° Galerie d'allongement, au nord-ouest, jusqu'à la taille en activité.	80	1 00	80
8° Montée à la taille et galeries d'aérage et d'allongement, jusqu'aux tailles au sud-est	310	1 00	310
9° Montée aux tailles et galerie d'aérage jusqu'au puits de sortie.	180	1 00	180
3e COURANT.			
10° Bouveau nord-est jusqu'à la couche *Cadet*.	90	1 30	117
11° Galerie d'allongement au sud-est, jusqu'au 2e bouveau.	133	1 00	133
12° Doubles galeries conduisant l'air sous-divisé aux travaux de la couche *Frédéric*, et à une taille abandonnée de la couche *Cadet*, et le ramenant à l'origine du bouveau; section moyenne de ces galeries considérées, comme une seule, estimée à 1m 50 carré.	140	1 50	210
13° Galeries d'aérage et d'allongement, depuis le 2e bouveau jusqu'à la taille établie au nord-ouest du premier.	260	1 00	260
14° Galerie de retour au *kerné* du premier bouveau.	90	1 00	90
15° *Kerné* du 1er bouveau jusqu'au puits d'aérage.	70	1 30	91
TOTAUX.	2,213	»	3,139

Si, comme je l'ai fait pour les travaux du puits n° 7, l'on ajoute ensemble les conduites nos 1, 2, 5, 6, 7, 8 et 9, et que l'on divise le cube total des conduites 3159 mètres cubes, par le nombre qui représente leur longueur et qui résulte de l'addition que je viens d'indiquer, l'on trouve :

1°. 1210 mètres pour le parcours général de l'air;

2°. 2, 61 mètres carrés, pour section moyenne des conduites.

3°. Et 1, 82 mètre, pour diamètre moyen de ces conduites.

J'arrive maintenant aux expériences faites sur la machine pneumatique à piston du puits n° 2.

M. Motte a reconnu que les dimensions de cette machine données dans l'ouvrage de M. Combes, sont erronées; voici celles qui doivent y être substituées, et qui sont déjà consignées dans le mémoire de M. Motte, imprimé par l'académie royale de Bruxelles.

Diamètre du cylindre = 2,595 mètres.
Surface du piston = 5, 57 mètres carrés.
Course du piston = 2, 16 mètres.

Ainsi chaque course montante ou descendante du piston engendre un volume d'air *maximum* de 5, 27 × 2, 16 = 11, 38 mètres cubes.

J'estime à *neuf*, en moyenne, le nombre d'excursions complètes du piston (aller et retour) par minute, et, pour ce travail, j'ai constaté, d'après les registres, que la machine à vapeur avait consommé, pendant les mois d'août, septembre et décembre de l'année dernière, 2308 hectolitres de mauvais charbon, pesant chacun 90 kil. environ, ou 2258 kil. par jour, ce qui correspond à une force de 18 chevaux-vapeur, en supposant une consommation de 5, 22 kil. de charbon par heure et par force de cheval.

Sur la galerie de communication qui conduit l'air provenant des travaux intérieurs au cylindre de la machine pneumatique, l'on a pratiqué une ouverture qui, pendant que la

machine marche, est fermée par une porte ou tampon. C'est à ce tampon que l'on adapte le manomètre à eau, pour mesurer le degré de dilatation de l'air et, par conséquent, l'effet de la machine; mais, outre que l'on remarque une grande variation dans la hauteur de la colonne manométrique pendant les divers instants du travail, cette variation n'a pas lieu d'une manière uniforme, et il est presque impossible d'évaluer exactement la durée de chaque oscillation, et par conséquent, la hauteur moyenne de la colonne manométrique.

Ainsi la course descendante du piston est toujours beaucoup plus rapide que la course ascendante, et, par suite, la dépression manométrique beaucoup plus forte, et, entre ces deux courses, l'air intérieur exerce sur celle des deux colonnes manométriques avec laquelle il est en communication, une compression qui la fait descendre au-dessous de zéro, et qui augmente, comme les deux dépressions alternatives de l'autre colonne, avec la vitesse du piston.

Voici les résultats des observations faites par M. Combes dans l'automne de 1837, par M. Motte, dans le mois d'octobre 1839, et par moi, le 19 février et le 10 mars de cette année.

OBSERVATIONS.		NOMBRE de COUPS de PISTON par minute.	MAXIMUM DES DÉPRESSIONS MANOMÉTRIQUES, en millimètres.			DÉPRESSIONS moyennes, en supposant la vitesse du piston uniforme.
			Avant la course ascendante.	Course ascendante.	Course descendante.	
Observations	de M. Combes.	27,27	— 10	?	90	30 ?
Id.	de M. Motte.	31	— 8	30	70	25
Id.	du 19 fév. 1841.	18	— 4	17	34	12
		24	— 6	21	40	14
Id.	du 10 mars 1841.	14	— 1	20	38	15
		18	— 2	21	40	15

Les dépressions moyennes indiquées dans la dernière colonne de ce tableau, sont évidemment inexactes, puisque la vitesse du piston n'est pas uniforme, mais très-variable, et qu'il est d'ailleurs à peu près impossible d'observer la loi de cette variation ; cependant j'ai des raisons de croire que la hauteur moyenne de 23 millimètres, assignée approximativement, par M. Motte, à la colonne manométrique, pour une vitesse de 21 coups de piston par minute, ne s'écarte pas beaucoup de la réalité, et si l'on admet comme bonne cette évaluation, il sera facile d'en conclure les dépressions correspondantes aux autres vitesses, puisque elles sont proportionnelles aux carrés de ces vitesses, et l'on pourra former le tableau suivant, qui prouve encore que l'on doit se défier des hauteurs moyennes, estimées approximativement d'après la hauteur *maximum*.

OBSERVATIONS.	COUPS de piston par minute.	CARRÉS des vitesses.	DÉPRESSIONS moyennes, en millimètres.	QUANTITÉS d'air extraites par mètre. — Mètres cubes.	TRAVAIL utile de la machine en kilogrammes × mètres.
Observations de M. Motte . .	21	441	23	3 98	91 54
Id. de M. Combes. .	27,27	744	39	5 17	201 63
Id. du 19 fév. 1841	18	324	17	3 42	58 14
	24	576	30	4 55	136 50
Id. du 10 mars 1841.	14	196	10	2 65	26 50
	18	324	17	3 42	58 14

Si, dans la formule que j'ai proposée pour calculer la vitesse du courant d'air dans les travaux des mines de houille, l'on substitue aux lettres D et L, leurs valeurs 1^m 82 et 1210^m., et à la quantité $ha\ (t'-t)$, les hauteurs des colonnes d'air que l'on trouve en multipliant successivement les colonnes mano-

métriques par le rapport des densités de l'eau et de l'air à 12°, ou $\frac{1000}{1,244} = 804$, l'on obtient des résultats qui se rapprochent tellement des précédents, que l'on peut les considérer comme identiques. Je vais les consigner dans le tableau suivant.

OBSERVATIONS.	COLONNES d'eau.	COLONNES d'air.	VITESSES moyennes du courant.	VOLUMES d'air extraits par seconde.	TRAVAIL utile effectué.
	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres cubes.	Kilogram. × mètres.
Observations de M. Motte.	0 025	18 30	1 48	3 86	88 78
Id. de M. Combes.	0 039	31 35	1 92	5 01	193 39
Id. du 19 fév. 1841.	0 017	13 67	1 27	3 32	56 44
	0 030	24 12	1 69	4 41	132 30
Id. du 10 mars 1841.	0 010	8 04	0 97	2 53	25 30
	0 017	13 67	1 27	3 32	56 44

La coïncidence des deux séries de résultats obtenus par des voies si différentes, ne doit plus maintenant laisser aucun doute sur l'exactitude de la formule proposée dans mon mémoire concernant l'aérage des mines à *grisou*, ni sur celle des hauteurs que j'attribue aux colonnes génératrices du mouvement, dans les expériences faites sur la machine pneumatique du puits n° 2.

J'ai déjà dit ci-dessus que j'estimais à neuf le nombre d'excursions complètes du piston, ou de coups doubles, par minute; mais, en évaluant même ce nombre à *dix* ou à *vingt* coups simples, ce qui est à peu près la moyenne des vitesses

portées aux tableaux qui précèdent, l'on n'obtient encore que 21 millimètres pour la hauteur de la colonne d'eau motrice, 3^{m} cubes 79 pour le volume d'air extrait par seconde, et 79, 59, soit 80 kilog. élevés à un mètre par seconde, pour le travail utile effectué, c'est-à-dire que l'on n'utilise que les $\frac{59}{1000}=0{,}059$, ou à peu près le $^{1}/_{17}$ de la force totale de la machine à vapeur, estimée à 18 chevaux, par la consommation du charbon.

Comme on l'a vu par ce qui précède, j'avais admis comme exacte, à l'exemple de M. Combes et de M. Motte, la force *nominale* de la machine à vapeur d'aérage du puits n° 2, ou de *S^{t}.-Léonard;* et ensuite celle de la machine à vapeur qui communique le mouvement à la vis pneumatique du puits n° 7, force qui correspondait d'ailleurs, à peu près, à la consommation ordinaire de combustible dans les machines à haute pression bien construites et judicieusement appliquées; mais quel ne fut pas mon étonnement, lorsque ne pouvant m'expliquer en aucune manière les pertes de forces que j'ai signalées dans l'emploi de la vis et de la pompe à air, et m'avisant de rechercher et de constater l'effet utile des deux machines à vapeur motrices, je trouvai que l'on s'était trompé des deux tiers et même des trois quarts, dans l'appréciation de leur travail ordinaire, et qu'elles ne déployaient réellement que la force respective de 0,55 et 6,40 chevaux. Ce fait venant modifier essentiellement l'opinion erronée que l'on s'était formée sur les machines à piston appliquées à l'aérage des mines, je crois nécessaire de faire connaître ici les données sur lesquelles il repose.

Voulant déterminer approximativement la dépense de vapeur à chacune des deux machines des puits n°s 7 et 2, j'avais prié M. Motte de mesurer et de m'indiquer : 1° la tension de la vapeur dans les chaudières, et 2° les diamètres et les courses des pistons; voici les renseignements qu'il m'a communiqués, par ses lettres du 20 et du 24 mars dernier :

1°. Machine à vapeur du puits n° 7 (Vis pneumatique).

Diamètre des soupapes de sûreté . . .	33^{mm}
Poids des leviers sur les soupapes. . kil.	2 20
Poids des soupapes	0 30
Effet, sur les soupapes, des poids appliqués à l'extrémité des leviers	10 88
Total.	13 38
Diamètre du piston à vapeur.	0^m 125
Course	0^m 44

2°. Machine à vapeur du puits n° 2. (Pompe à air).

Diamètre des soupapes de sûreté	37^{mm}
Poids des leviers et des soupapes . kil.	8 90
Effet, sur les soupapes, des poids appliqués à l'extrémité des leviers	13 58
Total.	22 48
Diamètre du piston à vapeur.	0^m 40
Course	1^m 22

De la combinaison de ces nombres, il est très facile d'obtenir tous les éléments du problème.

1°. Machine à vapeur du puits n° 7.

Surface de la soupape de sûreté, en centimètres carrés	8 55
Poids dont elle est chargée en kilog. . .	13 38
Pression *effective* de la vapeur dans la chaudière, par centimètre carré . . kil.	1 56
Pression effective de la vapeur dans la chaudière en atmosphères.	1 50
Pression *totale* ou *tension* de la vapeur dans la chaudière, en atmosphères	2 50
Surface du piston, mètre carré. . . .	0,0123
Volume engendré par une course de piston, mètre cube.	0,0054
Nombre de coups de piston par minute. .	84

Volume de vapeur dépensé par minute, mètres cubes	0 4536
Volume de vapeur dépensé par 24 heures, mètres cubes	653 18

2° Machine à vapeur du puits n° 2.

Surface de la soupape de sûreté, en centimètres carrés	10 75
Poids dont elle est chargée, en kil. . .	22 48
Pression *effective* de la vapeur dans la chaudière, par centimètre carré. . . . kil.	2 09
Pression effective de la vapeur dans la chaudière, en atmosphères.	2 00
Pression *totale* ou tension de la vapeur dans la chaudière, en atmosphères	3 00
Surface du piston, mètre carré.	0 126
Volume engendré par une course de piston, mètre cube	0 153
Nombre de coups de piston par minute .	20
Volume de vapeur dépensé par minute, mètres cubes	3 06
Volume de vapeur dépensé par 24 heures, mètres cubes	4406,4

La densité de la vapeur peut se conclure de la formule $d = \frac{0,81}{1 \times 0,00375t} \times \frac{p}{1,033}$, où t = la température et p la pression totale ou la tension de la vapeur, la densité de l'eau étant 1,000.

D'après cette formule, le poids du mètre cube de vapeur,

à 2 ½ atmosphères = 1,3645 kil.

à 3 idem = 1,6135 kil.

Le poids de vapeur dépensé en 24 heures par la machine du puits n° 7, est donc de 653, 18 × 1,3645 = 891,26, soit 891 kil.

Et par la machine du puits n° 2, de 4406,4 × 1,6135 = 7109,726, soit 7110 kil.

Nous avons vu que, pour produire ces quantités de va-

peur, l'on consommait respectivement 418 et 2258 kil. de charbon; la consommation d'un kilogramme de charbon ne fournit donc que 2,13 kil. de vapeur, dans la première machine, et 3,15 kil. dans la seconde; tandis que l'on compte sur une production moyenne de 5 à 6 kil. de vapeur pour 1 kil. de charbon, dans les appareils à vaporisation d'une construction ordinaire.

Les quantités de vapeur ci-dessus indiquées représentent un effet théorique maximum de 0,4536 × 15600 = 7076 kil. × *m*, en une minute, pour la machine à vapeur du puits n° 7, et de 3,06 × 20900 = 63,954 kil. × *m*, pour la machine à vapeur du puits n° 2.

Je n'ai pas les éléments nécessaires pour apprécier exactement, et d'après la méthode indiquée par M. de Pambour, le travail réellement effectué par les deux machines, de sorte que je suis obligé de suivre l'ancienne méthode (qui, du reste, ne doit pas s'écarter ici beaucoup de la vérité, à cause de la faible vitesse des pistons), et de multiplier le travail théorique par un coëfficient de réduction que je prendrai égal à 0,35 pour la première machine, à cause de ses petites dimensions, et à 0,45 pour la seconde, et j'obtiens ainsi 2477 et 28780 kil. × *m*, pour les quantités respectives de travail que les deux machines à vapeur peuvent produire en une minute, c'est-à-dire que leur force réelle en chevaux-vapeur n'est que $0^{ch}\,55$ et de $6^{ch}\,40$.

Bien que, d'après ce qui précède, la force nominale des machines à vapeur motrices doive être considérablement réduite, les machines d'aérage n'en utilisent cependant encore qu'une petite partie, à savoir : la vis pneumatique, que 12 kilg. × *m* par seconde, = 720 kil. × *m* par minute, = 0,16 d'un cheval-vapeur, = 0,29 de la force réelle et disponible de la machine à vapeur du puits n° 7; et la pompe à air, que 80 kil. × *m* par seconde, = 4800 kil. × *m* par minute, = 1,07 cheval-vapeur, = 0,17 de la force réelle et disponible de la machine à vapeur du puits n° 2.

L'on a déjà signalé, pour la pompe à air, une des causes et

probablement la principale, de cette perte de force : c'est la résistance que les soupapes opposent à l'entrée de l'air dans les cylindres et à son expulsion dans l'atmosphère ; je calcule que, pour la machine du puits n° 2 de *Monceau-Fontaine*, cette résistance, pendant la marche ordinaire du piston (10 coups doubles ou 20 coups simples par minute), est égale à une colonne d'eau de 42 millimètres; ce qui équivaut à un travail perdu de $3,79 \times 42 \times 60 = 9551$, soit 9600 kil. $\times$ *m*, c'est-à-dire au double du travail utilisé.

Il serait facile de supprimer entièrement cette résistance, en pratiquant, pour l'entrée et la sortie de l'air, des ouvertures suffisamment larges, et en équilibrant, d'une manière parfaite, les poids des soupapes, ou mieux, en substituant aux soupapes horizontales ou verticales ordinaires, des espèces de larges portes à deux battants, qui s'ouvriraient dans les parois verticales des cylindres, prolongées, s'il était nécessaires, et qui seraient manœuvrées par un mécanisme particulier, et non par l'intermédiaire de l'air.

Je dois faire remarquer, à ce sujet, que les pompes à air appliquées à la ventilation des mines sont dans de toutes autres conditions que les souffleries ordinaires. En effet, dans celles-ci, l'on doit chercher à diminuer autant que possible ce que l'on appelle l'*espace nuisible*, même aux dépens de la grandeur des passages de l'air, que l'on peut réduire jusqu'à une certaine limite, sans aucune perte de force motrice; tandis que, dans les machines d'aérage, il est beaucoup moins important de diminuer l'espace nuisible que d'agrandir les ouvertures des soupapes, afin que l'air n'éprouve aucune résistance à son entrée dans le cylindre et à son émission dans l'atmosphère. C'est ce que démontre la formule suivante, qui donne le volume d'air dilaté que chaque coup de piston soutire de la mine, et où V = ce volume, s = la surface du piston, C = sa course ou sa volée, e = la hauteur de l'espace nuisible réduit à la section du piston, p la pression atmosphérique, et p' la tension de l'air arrivant sous le piston ;

$$V = s\left[C - e\left(\frac{p}{p'} - 1\right)\right]$$

L'on voit, d'après cette formule, que, quand la différence entre les tensions de l'air intérieur et de l'air extérieur est très-faible, comme il arrive toujours dans l'aérage des mines, l'effet de l'espace nuisible est aussi presque nul.

Supposons, par exemple, pour exagérer les inconvénients dont il est ici question, que la surface du piston s soit de 10 mètres carrés, que la course C soit égale à la hauteur e de l'espace nuisible = 4 mètres, que la pression atmosphérique p = 10 mètres, en colonne d'eau, que la différence moyenne entre p et p' soit le maximum de ce que l'on a observé jusqu'à présent, = 0,15 mètre, toujours en colonne d'eau, c'est-à-dire que le rapport $\frac{p}{p'} = \frac{10}{9,85} = 1,0152$. Nous aurons, $V = 10\,[\,4 - 4\,(1,0152 - 1)\,] = 40 - 40 \times 0,0152 = 40 - 0,6 = 39,40$ mètres cubes.

Si, au lieu d'être égal au volume engendré par une volée du piston, ou à 40 mètres cubes, l'espace nuisible était nul, c'est-à-dire, si le piston touchait le fond du cylindre, et toutes les autres données du problème restant les mêmes, il faudrait faire, dans la formule, $e = o$, et il viendrait alors : $V = 10 \times 4 = 40$ mètres cubes.

C'est-à-dire que la quantité d'air extraite de la mine ne serait augmentée que d'un centième et demi, ou de *quinze millièmes*, perte qui, dans la pratique, peut très-bien être négligée.

Quant aux ouvertures des soupapes, l'on en appréciera l'influence sur l'économie de la force motrice, lorsque j'aurai fait observer que, si le piston de la machine que je viens de choisir pour exemple, marchait avec une vitesse d'un mètre par seconde, et si l'on supposait que le cylindre communiquât avec l'atmosphère, 1° librement, 2° par une soupape d'un mètre carré d'ouverture, 3° par une soupape d'un demi-mètre carré, et 4° par une soupape d'un quart de mètre carré,

il faudrait successivement, dans ces quatre hypothèses :

1° Un travail de $10 \times 1,244 \times 0,051 = 0,63$ kil. $\times m = \frac{1}{120}$ de la force d'un cheval-vapeur ;

2° Un travail de $10 \times 1,244 \times 5,10 = 63,44$ kil. $\times m. = \frac{11}{20}$ de la force d'un cheval-vapeur;

3° Un travail de $10 \times 1,244 \times 20,4 = 254$ kil. $\times m. = 3,4$ chevaux-vapeur ;

4° Un travail de $10 \times 1,244 \times 81,54 = 1014$ kil. $\times m. = 13,5$ chevaux-vapeur.

Ces pertes de force paraîtront très-considérables, si l'on réfléchit que, dans les conditions posées, l'effet utile de la machine, par seconde, ne sera que de $1500 \times$ kil. m, ce qui correspond à une force de 20 chevaux-vapeur ; cependant il serait inutile de donner aux soupapes d'introduction de l'air une plus grande ouverture que la section de la galerie par où l'air, provenant des travaux, est aspiré dans le cylindre.

L'on peut encore signaler, dans la pompe à air de *Monceau-Fontaine*, plusieurs autres causes d'absorption inutile du travail moteur, telles que le frottement du piston contre le cylindre, l'excédant de poids qui fait descendre le piston beaucoup plus vite qu'il ne remonte, et l'emploi d'un volant dont la marche, fût-elle même régulière (et l'on a vu qu'il n'en était pas ainsi), ne pourrait que produire un effet nuisible.

Ce dernier point n'ayant pas encore été développé, exige, de ma part, quelques explications.

D'après les résultats consignés aux tableaux que j'ai précédemment donnés, la hauteur de la colonne manométrique n'est pas la même pendant la course ascendante et pendant la course descendante du piston; elle est à peu près double pendant cette dernière, ce qui doit être attribué, comme je viens de le dire, au poids du piston et de son appareil, qui, d'un côté, diminue, et, de l'autre, augmente l'action de la force motrice; cette différence d'effort en produit une dans la vitesse du piston, qui, étant en moyenne de 0m 72, devient 0m 595 dans le premier cas, et 0m 845 dans le second; mais je ferai un moment abstraction

de cette différence, et je supposerai que la force vive du volant suffise pour imprimer au piston la même vitesse moyenne de $0^{m}72$ par seconde, dans ses deux courses.

La résistance que l'air éprouve dans les tuyaux de conduite est proportionnelle au carré de sa vitesse; or, la manivelle adaptée à l'arbre du volant, supposé animé d'une vitesse uniforme, décrira les mêmes arcs dans les mêmes temps, et, si la bielle est assez longue, fera monter ou descendre l'extrémité du balancier d'une quantité à peu près égale, pour une succession de très-petits arcs, à la corde de chaque arc multipliée par le sinus de l'angle que la manivelle fait avec la verticale, ou, plus exactement encore, à peu près égale à la différence des cosinus des angles que fait la manivelle avec la verticale dans deux positions successives.

Partant de ce théorème, j'ai divisé le quart de la circonférence en 45 arcs égaux, et j'ai dressé une table des vitesses successives, dans le sens vertical, de l'extrémité du balancier, et par conséquent du piston de la pompe à air, attaché, au moyen d'un parallélogramme, à l'autre extrémité de ce balancier; j'ai élevé au carré les nombres qui représentaient ces vitesses successives, et additionnant les quarante-cinq produits, j'ai obtenu le nombre correspondant à la somme des résistances que le piston, dans son mouvement varié, éprouvait de la part de l'air. D'un autre côté, divisant le rayon par le nombre d'arcs = 45, élevant le quotient au carré et multipliant ce carré par 45, j'ai obtenu le nombre correspondant à la résistance totale qui serait éprouvée par le piston, sa vitesse étant supposée uniforme. Enfin j'ai trouvé, en procédant de cette manière, le rapport du second nombre au premier égal à 0,8103, et du premier au second, égal à 1,234; c'est-à-dire que la résistance de l'air devient environ d'*un quart* plus grande, lorsque le mouvement du piston, au lieu d'être uniforme, est commandé par un volant dont les dimensions et la masse répondent à sa destination. Les calculs que je viens d'indiquer sont exposés dans le tableau suivant.

DEGRÉS DU QUART DE CERCLE.	VITESSES du PISTON.	CARRÉS des VITESSES.	OBSERVATIONS.
2	6	36	
4	18	324	
6	31	961	
8	42	1,764	
10	55	3,025	
12	67	4,489	
14	78	6,084	
16	90	8,100	
18	102	10,404	
20	114	12,996	
22	125	15,625	
24	137	18,769	
26	147	21,609	
28	159	25,281	
30	169	28,561	
32	180	32,400	
34	190	36,100	
36	200	40,000	La vitesse uniforme serait de $\frac{10,000}{45} = 222,222$ qui, élevée au carré, donne 49,383. Multipliant cette quantité par 45 et divisant par le nombre 2,741,244, qui représente la résistance dans le cas du mouvement varié, il vient, pour le rapport des résistances totales, du mouvement uniforme au mouvement de la manivelle suivant le quart de la circonférence $\frac{2,222,235}{2,741,244} = 0,8105$. Le rapport inverse des deux résistances = 1,234.
38	210	44,100	
40	220	48,400	
42	229	52,441	
44	238	56,644	
46	246	60,516	
48	256	65,536	
50	263	69,169	
52	271	73,441	
54	279	77,841	
56	286	81,796	
58	293	85,849	
60	299	89,401	
62	305	93,025	
64	311	96,721	
66	317	100,489	
68	321	103,041	
70	326	106,276	
72	330	108,900	
74	334	111,556	
76	337	113,569	
78	340	115,600	
80	343	117,649	
82	344	118,336	
84	347	120,409	
86	347	120,409	
88	349	121,801	
90	349	121,801	
	10,000	2,741,244	

vis, qui n'est que de 0^{m2}, 50, et où, par conséquent, l'air doit prendre une vitesse qui, selon l'hélice, serait de 6 à 8 fois plus grande que dans la galerie communiquant du puits d'aérage à la vis. Mais ce n'est pas la seule cause; une autre partie de cette perte, probablement assez considérable aussi, est due à la transmission du mouvement de la machine à vapeur à la vis.

M. Motte pense que la quantité d'air que la vis peut extraire d'une mine, varie en raison du carré de sa vitesse. Il semble, en effet, que l'on soit autorisé à tirer cette conséquence des observations manométriques que j'ai déjà rapportées, et que nous avons faites sur la vis en mouvement, lorsque toutes les communications par où elle pouvait aspirer l'air étaient fermées. Je les répète ci-dessous :

NOMBRE de RÉVOLUTIONS		CARRÉS.	NOMBRES proportionnels aux carrés des vitesses.	HAUTEUR de la colonne d'eau en m. m.	OBSERVATIONS.
Par seconde.	Par minute.				
8 63	518	268,324	10 »	10	L'on voit que les différences entre les nombres des deux dernières colonnes, peuvent provenir des erreurs dans l'observation des colonnes d'eau.
7 46	448	200,704	7 43	8	
5 83	350	122,500	4 53	3	

Mais, en admettant même que ce principe soit vrai, il n'en faudrait pas moins, si l'on voulait obtenir une quantité d'air double, par exemple, de celle que nous avons mesurée, c'est-à-dire 3,60 mètres cubes par seconde, faire mouvoir la vis avec une vitesse de 11,76 révolutions par minute, et déployer, puisque la colonne manométrique serait en raison du carré de la vitesse, c'est-à-dire de 26 m. m, une force quadruple, dont les 0,29 seulement seraient utilisés, ou une force réelle de 2,2 chevaux-vapeur, équivalente à 165 kil. élevés à un mètre par seconde.

Si la résistance de l'air dans les conduites avait été représentée par une dépression manométrique de 60 millimètres, comme l'avait supposé M. Motte dans son mémoire, la machine à vapeur aurait dû fournir un travail total et effectif de 745 kil. $\times$ *m*, par seconde, ou à peu près de *dix* chevaux-vapeur.

M. Motte énonce un autre principe, d'où il part pour calculer les dimensions de la vis d'aérage, et dont la vérité me paraît très contestable : c'est que la vitesse *théorique*, c'est-à-dire celle qui, occasionnée par le mouvement de la vis, aurait lieu dans une ouverture rétrécie, et la vitesse qu'il appelle *engendrée*, c'est-à-dire celle que prendrait l'air, suivant l'axe de la vis, s'il obéissait à l'impulsion qui lui est donnée, que ces deux vitesses, dis-je, sont toujours dans le même rapport, et qu'il estime approximativement, d'après ses essais, être de 2,25 ; mais il est évident, d'abord, que ce rapport varie en raison inverse de la résistance de l'air, depuis l'unité, où l'air entre librement dans le cylindre, jusqu'à une fraction dont le numérateur représente la vitesse théorique, et le dénominateur la vitesse engendrée, et qui devient la plus petite possible, lorsque, au contraire, la résistance est la plus grande possible, c'est-à-dire lorsque le passage de l'air est à peu près intercepté ; et ensuite, que le volume d'air aspiré ne dépend pas uniquement du rapport de ces deux vitesses, mais plus encore de la relation qui existe entre l'orifice par où l'air arrive à la vis, et la section du cylindre ; aussi voyons-nous, dans l'expérience qui constate le travail utile du puits n° 7 de *Monceau-Fontaine*, la dépression manométrique étant de 6 $^1/_2$ millimètres d'eau, ou 5^m23 d'air à 12°, et la vis faisant 588 tours par minute et 9,8 par seconde, le rapport des deux vitesses théorique et engendrée être de $\frac{\sqrt{9,81 \times 2 \times 5,23}}{9,8 \times 0,8}$ $= \frac{\sqrt{102,61}}{7,84} = \frac{10,10}{7,84} = 1,29$, au lieu de 2,25, sur

lequel M. Motte avait calculé. L'on voit aussi que le volume d'air estimé d'après le rapport de 0,60 qu'indique M. Motte, entre le volume obtenu et le volume engendré, serait de $7,84 \times 0,50 \times 0,60 = 2,35$ mètres cubes, par seconde, tandis que le volume réellement extrait n'est que de 1,80 mètre cube par seconde ; ce qui démontre que, dans le cas spécial qui nous occupe, le rapport 0,60 serait trop élevé et devrait être reduit à 0,46. D'ailleurs, si les observations que je fais ici n'étaient pas fondées, il s'ensuivrait que deux vis de diamètre différents, D et D', la vitesse théorique étant la même, par hypothèse, le rapport entre cette vitesse et la vitesse engendrée étant constant, le nombre des révolutions par seconde de la vis du diamètre D étant représenté par N, et le pas de chaque vis étant égal à son diamètre, comme le propose M. Motte, il s'ensuivrait, dis-je, que les deux vis feraient respectivement N et $N \frac{D}{D'}$ révolutions par seconde, et engendreraient les volumes $\frac{NDD^2\pi}{4}$ et $\frac{NDD'^2D'\pi}{4D'}$, volumes qui devraient être égaux, mais qui ne le deviennent que dans une seule circonstance, c'est-à-dire lorsque D est égal à D'. L'on voit donc que la proposition d'un rapport constant entre la vitesse théorique et la vitesse engendrée contrarie celle d'un rapport constant entre les volumes, et que l'une et l'autre découlent évidemment d'un principe faux.

Les frais de premier établissement d'une vis pneumatique et de sa machine à vapeur motrice, sont beaucoup moindres que ceux d'une pompe à air avec tous ses bâtiments et toutes ses dépendances, de sorte que, si les deux appareils étant perfectionnés selon les indications que j'ai ci-dessus données, le même travail utile répondait à la même dépense journalière, je n'hésiterais pas à dire que l'on devrait accorder la préférence à la vis pneumatique, comme machine plus simple, moins coûteuse et plus facile à établir et à entretenir continuellement en bon état.

Quoi qu'il en soit, il résulte de toutes les considérations qui précèdent, que, jusqu'à présent, la théorie du mouvement de l'air dans la vis est loin d'être parfaitement établie; que si les pompes à air étaient mieux construites, et surtout si l'on utilisait mieux, pour les mettre en mouvement, la force de la vapeur, elles ne mériteraient pas les reproches dont elles ont été l'objet; que l'expérience faite au puits n° 7 du charbonnage de *Monceau-Fontaine*, à Monceau-Sur-Sambre, n'a pas confirmé pleinement les prévisions de M. Motte, qui, le premier, a imaginé d'employer une vis pour activer la circulation de l'air dans les travaux d'une mine; et qu'enfin ce n'est qu'après de nouveaux essais en grand, qu'il sera possible d'apprécier à sa juste valeur l'utilité de cette invention.

MINES.

SUR L'EMPLOI DE LA BOUSSOLE

DANS LES MINES.

Si, en chaque lieu de la terre, l'aiguille aimantée prenait une direction déterminée et invariable, la boussole serait assurément l'instrument le plus simple et le plus parfait que l'on pût employer pour le lever des plans. Malheureusement il n'en est pas ainsi; car, outre les variations régulières que la déclinaison éprouve d'année en année, et l'on peut dire d'instant en instant, il est des anomalies qui se manifestent de la manière la plus imprévue et qui constituent sur le globe de véritables orages magnétiques. Que dire ensuite des actions perturbatrices locales et des causes d'erreur qui peuvent dépendre de l'instrument même?

Cette complication doit restreindre singulièrement l'usage de la boussole, surtout dans les mines, depuis qu'on a commencé à y placer des chemins de fer; cependant il me semble que les motifs que l'on croit avoir pour préférer à la boussole les instruments plus compliqués qu'on a voulu y substituer, ne sont pas suffisamment établis. L'objet de cette notice est d'indiquer les moyens que l'on doit employer pour détruire, du moins autant que possible, les diverses causes d'erreur qu'on peut avoir à craindre dans l'emploi de la boussole. Ces causes sont de différentes espèces; on peut les ranger en trois classes, savoir :

1° Les causes d'erreur développées à la surface de notre globe, soit irrégulièrement, soit d'après une marche déterminée et périodique, dont l'observation a fait connaître les lois;

2° Les causes d'erreur dépendantes de la construction de l'instrument;

3° Les causes d'erreur dépendantes des actions locales.

Nous allons examiner successivement ces diverses sources d'erreur et essayer d'indiquer les moyens de les écarter.

I.

VARIATIONS PÉRIODIQUES ET VARIATIONS IRRÉGULIÈRES DU MAGNÉTISME TERRESTRE.

Variations séculaires. — Les observations les plus anciennes de la déclinaison magnétique nous montrent que, dans nos climats, l'aiguille aimantée déviait à l'est du méridien, avant l'annnée 1666. Vers cette époque, elle se trouva dirigée pendant quelque temps vers le nord; puis elle s'écarta insensiblement de cette position. Au commencement de notre siècle, la déviation continuait encore à augmenter, et elle formait avec le méridien un angle de plus de 22°; c'est vers 1814, qu'elle semble avoir été à son *maximum,* car elle a très-sensiblement diminué depuis cette époque.

Nous n'avons, pour toute la Belgique, aucune observation qui puisse nous aider à constater ces mouvements si curieux de l'aiguille; nous devons rattacher nos observations à celles qui ont été faites par nos plus proches voisins ([1]). Les plus anciennes observations faites à Paris, et que l'on puisse citer avec quelque confiance, ne remontent guère au delà

([1]) Dans l'ouvrage de Hansteen, *Untersuchungen über den magnetismus der Erde.* P. 8 du 1er tableau, on trouve que la déclinaison magnétique a été déterminée à Anvers vers 1600, et qu'elle a été trouvée de 9° à l'est du méridien. Elle a été donnée par Kircher, mais Hansteen la croit plus ancienne.

Dans les anciens mémoires de l'académie de Bruxelles, on trouve encore quelques déterminations pour Luxembourg, Ostende et Nieuport; dans les deux premières villes la déclinaison a été observée par M. Pigott, et dans la dernière par l'abbé Mann :

Luxembourg	1772,	22 oct.	3 h	après midi	18° 42′5	ouest.
»	»	23 oct.	10 h.	matin	18° 30	»
Ostende,	»	24 déc.	3 h.	après-midi	20° 33′5	»
Nieuport	?				19° 30	»

L'époque de la dernière observation n'est point précisée, seulement l'abbé Mann parle du résultat que M. Pigott avait obtenu à Ostende et attribue la différence des déclinaisons à des actions locales.

1580. Voici les valeurs que l'on a successivement obtenues [de]puis (*).

ANNÉE.	DÉCLINAISON.	
1580	11°	30′ vers l'est.
1610	8	0
1666	nulle	
1670	1	30 vers l'ouest.
1686	4	30
1700	8	10
1720	13	0
1740	15	30
1765	19	0
1780	20	35
1785	21	35
1804	22	5
1813	22	28
1814	22	34
1816	22	25
1817	22	19
1818	22	22
1819	22	29
1823	22	23
1825	22	22
1827	22	20
1826	22	6
1829	22	12
1832	22	2 ¾
1835	22	4

On peut remarquer sans peine une tendance de l'aiguille à revenir vers l'est, bien que sa marche soit assez irrégulière. Ces irrégularités, du reste, peuvent provenir en grande partie de ce que les observations n'ont pas été faites aux mêmes épo-

(*) Hansteen, *Untersuchungen über den magnetismus der Erde*. Christiania, in 4°, 1819, et la physique de Pouillet, livre 3, p. 462, 1[re] édition. Ces deux auteurs, du reste, ne sont pas tout à fait d'accord.

ques de l'année, ni aux mêmes heures du jour, de manière que la déclinaison se trouve affectée des variations annuelles et diurnes qu'éprouve le magnétisme terrestre.

Les premières observations magnétiques faites à Bruxelles remontent à l'année 1828, et elles ont toujours été régulièrement continuées depuis. Elles ont été faites aux époques des équinoxes du printemps et vers deux heures après-midi, pour éliminer, autant que possible, les effets des variations diurnes et annuelles. Les valeurs obtenues ont été les suivantes:

ÉPOQUES DES OBSERVATIONS.		DÉCLINAISON.
Septembre, octobre, novembre.	1828.	22° 28′ à l'ouest.
6 mai, 1 heure après-midi. . . .	1829.	22° 29′ »
5 mars, 1 à 2 heures après-midi.	1830.	22° 25′,6 »
28 et 31 mars, 1 et 3 h. après-m.	1832.	22° 18′ »
21 et 31 mars, vers midi. . . .	1833.	22° 13′,5 »
4 avril, 1 heure après-midi . . .	1834.	22° 15′,2 »
28 mars, de midi à 2 heures . .	1835.	22° 6′,2 »
21 mars, de midi à 3 heures. .	1836.	22° 7′,6 »
24 mars, de 1 ½ à 2 heures . .	1837.	22° 4′,1 »
26 mars, de 1 ½ à 2 heures . .	1838.	22° 3′,7 »
29 mars, de 1 à 2 heures. . . .	1839.	21° 53′,6 »
27 mars et 2 avril, 1 à 2 heures	1840.	21° 50′,0 »
Fin de mars, midi, 2 et 4 heures.	1841.	21° 47′,5 »

Ces résultats montrent que l'aiguille magnétique, à Bruxelles, a une tendance bien prononcée à revenir progressivement vers l'est, quoique la déclinaison n'ait pas diminué annuellement d'une manière régulière. De 1829 à 1841 (¹), c'est-à-

(¹) L'observation de 1828 n'a point été employée, parce qu'elle a été faite en septembre et non vers les mêmes époques que les autres observations.

dire dans l'espace de 12 ans, la déclinaison a varié de 41′, 5; ce qui donne une diminution annuelle de 3′,5 minutes environ.

Une diminution analogue dans la déclinaison magnétique a été observée dans les différentes parties de l'Europe. Depuis le mois d'avril 1834, des observations sur la variation de l'aiguille magnétique se font à l'observatoire de Göttingue, d'une manière suivie et avec d'excellens instruments; on y a trouvé les déclinaisons moyennes suivantes, en les déduisant des valeurs maxima et minima pour les douze mois de l'année ([1]).

	DÉCLINAISON.
1834–1835	18° 41′ 19″,75
1835–1836	38 45, 4
1836–1837	33 47, 45
1837–1838	30 1, 25
1838–1839	25 31, 15
1839–1840	20 3, 05

En faisant la diminution de la déclinaison magnétique proportionnelle au temps, M. le Dr Goldschmidt a calculé la valeur que devait avoir la déclinaison d'année en année; il a fait usage de cette formule,

$$\delta = 18^\circ\ 42'\ 16'',231 - 4'\ 16'',756\ t \ldots \qquad (1)$$

t exprime le nombre des années écoulées depuis le 1er octobre 1834. On obtient par cette formule les déclinaisons suivantes, qui ne s'écartent pas de 1 minute des valeurs moyennes obtenues par l'observation.

	DÉCLINAISON.
1834–1835	18° 42′ 16″, 231
1835–1836	37 59, 475
1836–1837	33 42, 719
1837–1838	29 25, 963
1838–1839	25 9, 207
1839–1840	20 52, 451

([1]) *Resultate aus den beobachtungen des magnetischen vereins im jahre* 1839, par MM. Gauss et Weber, in-12, 1840, page 108.

M. Goldschmidt a repris ensuite ses calculs dans l'hypot de la formule suivante, qu'il regarde comme plus conven pour exprimer les variations *séculaires* du magnétisme terre

$$\delta = 18^\circ 41' 31'',442 - 3' 9'',514\, t - 0' 13'',453\, t^2 \ldots$$

t a la même valeur que dans la formule précédente. On tient ainsi :

	DÉCLINAISON.
1834-1835	18° 41 31″, 442
1835-1836	38 8, 473
1836-1837	34 18, 604
1837-1838	30 1, 830
1838-1839	25 18, 152
1839-1840	20 7, 570

M. Hansteen, dont les travaux ont si utilement servi la t rie du magnétisme terrestre, a employé une formule an gue à la précédente pour exprimer les variations séculair la déclinaison magnétique à Christiania. Il pose (¹) :

$$\delta = 19^\circ 52',1 + 2',794\,(t\text{-}1800) - 0',10426\,(t\text{-}1800)^2 \ldots$$

On déduit de cette formule que c'est vers 1813 que la clinaison aurait atteint sa valeur maximum à Christiania elle aurait été de 20° 10′, 15.

Nous devons faire remarquer, du reste, que les observa de ces dernières années indiquent une diminution de la clinaison magnétique beaucoup plus rapide que celle q déduirait des formules précédentes.

Variations annuelles. — En soumettant à un examen ri reux toutes les observations faites à Göttingue depuis 1834, déterminer l'influence que les différentes saisons pourr avoir sur la déclinaison magnétique, on a reconnu que influence devait être considérée comme nulle ; de sorte n'y aurait point, à proprement parler, de *variations annu*

(¹) Voyez la lettre adressée par M. Hansteen à l'auteur de cet article, d tome IX des *Bulletins de l'Académie royale de Bruxelles*, n° 3, séa mars 1842.

On conçoit qu'il faut commencer par éliminer des résultats observés pendant les différents mois de l'année, l'effet de la variation séculaire, en employant la formule (2), dans laquelle les années sont exprimées par des unités, et les mois et les jours par des fractions de l'unité. C'est en suivant cette marche, et en prenant, pour origine du temps, le 1er octobre 1834, que M. Goldschmidt a calculé les nombres que l'on trouvera dans le tableau suivant, à côté des nombres observés. Ces dernières valeurs sont les moyennes déduites des observations magnétiques, faites à 41 époques déterminées, avec le magnétomètre de M. Gauss. Aux quatre premières époques, les observations ont été faites pendant 44 heures consécutives; et, aux 37 autres, pendant 24 heures seulement; elles se succédaient en général de 5 en 5 minutes, et quelquefois les intervalles étaient plus rapprochés ([1]). Dans la dernière colonne, on trouve les quantités dont les déclinaisons réduites s'écartent de la moyenne 18° 39′ 16″, 1.

([1]) *Resultate*, etc., p. 73, année 1840.

TABLEAU N° 1.

DATES.		DÉCLINAISON		ÉCART de la MOYENNE.
ANNÉES.	MOIS.	OBSERVÉE.	CALCULÉE.	
1834	20 mars	18° 41′38″4	18° 40′22″1	— 1′ 6″0
»	21 juin	» 41 8 0	» 40 16 0	— 0 59 9
»	6 août	» 42 11 2	» 41 43 0	— 2 26 9
»	23 septembre	» 39 29 9	» 39 26 1	— 0 10 0
»	29 novembre	» 38 8 1	» 38 38 8	+ 0 37 3
1835	31 janvier	» 38 7 8	» 39 12 4	+ 0 3 7
»	28 mars	» 37 57 0	» 39 33 0	— 0 16 9
»	30 mai	» 37 44 9	» 39 55 8	— 0 59 7
»	25 juillet	» 37 13 5	» 40 0 0	— 0 43 9
»	26 septembre	» 35 57 7	» 39 19 4	— 0 5 5
»	28 novembre	» 35 9 2	» 39 6 8	+ 0 9 3
1836	30 janvier	» 36 15 8	» 40 51 5	— 1 55 4
»	26 mars	» 34 9 9	» 39 20 8	— 0 4 7
»	28 mai	» 33 35 4	» 39 27 0	— 0 10 9
»	30 juillet	» 31 55 5	» 38 27 3	+ 0 48 8
»	17 août	» 30 51 6	» 37 15 4	+ 2 0 7
»	24 septembre	» 30 9 9	» 37 18 0	+ 1 58 1
»	26 novembre	» 30 58 2	» 38 48 0	+ 0 28 1
1837	28 janvier	» 30 31 6	» 39 5 8	+ 0 10 3
»	25 mars	» 30 0 6	» 39 13 4	+ 0 2 7
»	27 mai	» 28 18 1	» 38 14 9	+ 1 1 2
»	29 juillet	» 28 39 6	» 39 14 8	+ 0 1 3
»	31 août	» 28 20 2	» 39 26 8	— 0 10 7
»	30 septembre	» 28 41 4	» 40 8 9	— 0 52 8
»	15 novembre	» 26 57 6	» 38 58 8	+ 0 17 5
1838	27 janvier	» 25 55 7	» 38 53 0	+ 0 25 1
»	31 mars	» 26 33 9	» 40 21 7	— 1 5 6
»	26 mai	» 24 54 8	» 39 25 7	— 0 9 6
»	28 juillet	» 22 40 6	» 38 0 8	+ 1 15 3
»	29 septembre	» 23 50 6	» 40 1 0	— 0 44 9
»	24 novembre	» 22 50 5	» 39 48 5	— 0 32 4
1839	25 février	» 22 4 8	» 40 18 6	— 1 2 5
»	25 mai	» 20 5 1	» 39 36 9	— 0 20 8
»	31 août	» 18 4 9	» 39 1 2	+ 0 14 9
»	30 novembre	» 16 58 5	» 39 14 9	+ 0 1 2
1840	29 février	» 14 39 5	» 38 18 0	+ 0 58 1
»	30 mai	» 16 1 7	» 41 5 0	— 1 48 9
»	29 août	» 12 32 0	» 39 1 2	+ 0 14 9
»	28 novembre	» 9 56 8	» 37 54 0	+ 1 22 1
1841	27 février	» 7 49 1	» 37 16 3	+ 1 59 8
»	29 mai	» 7 18 8	» 38 17 6	+ 0 58 5

Si l'on tient compte des erreurs que comporte nécessairement ce genre d'observations, on se convaincra sans peine, à l'inspection de ce tableau, que, contrairement à l'opinion qui était généralement admise, les différents mois de l'année n'ont pas eu d'influence sensible pour faire varier la déclinaison, préalablement dégagée de la variation séculaire. D'ailleurs, dans les écarts en plus et en moins que présente le tableau, se trouvent compris implicitement les effets des variations brusques manifestées dans le magnétisme terrestre.

Variations diurnes. — Vers le milieu du siècle dernier, plusieurs physiciens, et Cassini en particulier, se mirent à étudier le magnétisme terrestre avec plus de soin et avec des instruments plus parfaits, qu'on ne l'avait fait jusqu'alors. On dut à ces travaux la connaissance des *variations diurnes,* qui ne furent, du reste, déterminées avec toute la précision désirable, que dans ces derniers temps. C'est encore à la physique moderne que l'on doit la connaissance de ces perturbations accidentelles qui agissent simultanément et aux distances les plus éloignées, sur l'aiguille dont elles troublent la marche, sans qu'on puisse encore en déterminer les causes. MM. Arago et Kupffer, par des observations correspondantes, reconnurent que ces perturbations sont synchroniques, c'est-à-dire qu'elles agissent simultanément à Paris et à Saint-Pétersbourg. Ce synchronisme fut mis en évidence de la manière la plus curieuse par les travaux de l'association magnétique qu'établit à Göttingue, en 1834, le célèbre professeur Gauss, qui imprima une puissante impulsion à toute la théorie du magnétisme terrestre [1].

[1] Une association plus étendue encore a été formée, dans ces dernières années, par la Société royale de Londres, sur la proposition de M. De Humboldt. Son but est l'étude simultanée de tous les phénomènes qui appartiennent à la météorologie et à la physique du globe, et particulièrement au magnétisme terrestre. Plusieurs gouvernements ont secondé cette association, et il s'est établi des observatoires sur tous les principaux points du globe, dans les deux hémisphères. Les observations se font d'une manière continue, nuit et jour, de deux en deux heures, et, une fois par mois, les observations se font, pour ainsi dire, d'une manière continue, pendant l'espace de 24 heures.

Il est bien reconnu aujourd'hui que l'aiguille aimantée, pendant la période de vingt-quatre heures, oscille autour d'un état moyen, et qu'elle atteint, dans nos climats, son excursion maximum par rapport au méridien, vers une heure de l'après-midi, après avoir été à peu près en repos pendant toute la nuit. On sait de plus que la variation diurne n'est pas la même pendant les différents mois de l'année, et qu'elle est beaucoup plus considérable au printemps et en été que pendant les mois d'hiver. Ces variations dépendent encore des climats; ainsi l'on ne pourrait point estimer les corrections qui conviennent à la Belgique, en fesant usage des observations d'un autre pays.

L'observatoire royal de Bruxelles, depuis le commencement de 1840, s'est associé au plan d'observation de Göttingue et à celui proposé par la société royale de Londres [1]. Toutefois les observations de nuit n'ont commencé que depuis le mois de mai 1841. Nous sommes donc à même de nous former une idée assez exacte de la grandeur des variations diurnes, d'après les observations d'une année faites nuit et jour. Le tableau suivant donne les résultats moyens des différents mois et pour les différentes heures auxquelles on observe. Nous ferons remarquer que les variations diurnes se prononcent d'une manière si régulière, que les observations de quelques jours suffisent pour les constater, à moins qu'elles ne portent sur des époques auxquelles se sont manifestées des perturbations. Pour les jours où de pareilles perturbations ont eu lieu, les résultats ont été soigneusement écartés des calculs des moyennes, entrepris pour mettre la période diurne en évidence.

[1] Les autres observatoires du continent de l'Europe qui ont également exécuté, dans son entier, le plan d'observations proposé par les Anglais, sont les observatoires de Milan, de Munich, de Prague et de Saint-Pétersbourg.

OBSERVATIONS *horaires de la déclinaison magnétique* **(1841-1842)**, *faites à l'Observatoire Royal de Bruxelles.*

TABLEAU N° 2.

DATES.		MINUIT.	2 HEURES.	4 HEURES.	6 HEURES.	8 HEURES.	9 HEURES.	10 HEURES.	MIDI.	2 HEURES.	4 HEURES.	6 HEURES.	8 HEURES.	10 HEURES.	DÉCLINAISON moyenne.
Juin	1841.	21° 38′ 31″	37′ 36″	37′ 24″	35′ 32″	35′ 45″	37′ 26″	40′ 18″	45′ 55″	46′ 46″	44′ 11″	40′ 57″	39′ 16″	38′ 52″	21° 39′ 8″
Juillet	»	» 36 36	35 32	36 6	35 58	35 47	37 47	39 40	44 11	45 42	42 39	39 14	38 0	37 32	38 54
Août	»	» 33 52	33 55	34 59	34 36	36 2	37 13	39 33	44 22	44 44	41 17	38 0	36 0	36 6	37 47
Septembre	»	» 33 27	35 44	35 38	36 58	35 40	36 23	38 54	43 15	43 28	40 5	37 28	35 21	35 23	37 47
Octobre	»	» 34 36	35 8	35 10	35 27	34 57	35 6	37 7	41 45	40 59	37 32	34 55	34 5	33 24	36 14
Novembre	»	» 33 52	34 31	35 10	35 27	35 8	35 8	36 21	39 1	38 26	36 4	34 27	33 35	33 22	35 28
Décembre	»	» 32 57	34 8	34 57	34 44	34 57	34 33	35 36	38 9	37 22	35 34	34 40	33 14	31 58	34 51
Janvier	1842.	» 31 47	33 16	32 52	33 20	33 20	33 31	34 25	36 30	36 0	34 23	34 12	31 56	31 22	33 37
Février	»	» 29 40	30 45	30 28	31 0	31 41	31 41	32 50	36 4	36 36	34 38	33 16	31 22	29 55	32 20
Mars	»	» 29 34	29 25	29 25	29 38	28 40	29 25	31 30	36 30	36 32	33 20	31 32	29 51	28 20	31 2
Avril	»	» 28 29	28 29	28 31	27 59	26 11	27 22	30 4	35 49	36 30	33 42	30 13	29 10	28 16	30 4
Mai	»	» 29 23	28 44	27 59	26 33	26 57	28 1	30 43	35 40	35 58	33 22	30 49	30 0	29 47	30 15
Moyennes.		21° 32 52	33 8	33 13	33 6	32 54	33 38	35 35	39 46	39 54	37 14	34 59	33 30	32 51	34 50

MOYENNE GÉNÉRALE, 21° 34′ 50″.

Occupons-nous d'abord des résultats généraux de l'année, abstraction faite de l'influence qu'y apportent les saisons; nous verrons que la déclinaison a été à son maximum entre midi et deux heures, ou, plus exactement, un peu après une heure après-midi. La déclinaison diminue ensuite progressivement jusque vers onze heures du soir; elle devient alors à peu près stationnaire pendant le reste de la nuit, pour commencer à augmenter encore après huit heures du matin. Entre le minimum qui se déclare à cette dernière époque et celui de 11 heures du soir, il se présente un maximum de nuit très peu prononcé, vers 4 heures du matin. C'est donc réellement pendant le jour, et entre 8 heures du matin et 8 heures du soir, que se manifestent les plus grandes variations de l'aiguille aimantée.

Nous avons essayé d'exprimer par une formule les variations qu'éprouve l'aiguille pendant la période de 24 heures. Nous avons employé à cet effet la formule trigonométrique dont les physiciens allemands font un fréquent usage pour lier ensemble les résultats que présentent les phénomènes périodiques, et nous sommes arrivés à l'équation suivante :

$$\triangle = 56,89 + 0,873 \, sin(\alpha + 64°,37') - 0,48 \, sin(2\,\alpha + 43°) + 0,18 \, sin(3\,\alpha + 60°).$$

$\triangle$ exprime la déclinaison de l'aiguille et α mesure le temps en arc, à raison de 15° par heures et en comptant de minuit. Le nombre 56,89 et les coefficients sont exprimés en parties de l'échelle; chaque division vaut 215″ en arc, ou 3′ 35″. On trouve dans le tableau suivant les nombres observés et les nombres calculés. Quand les nombres augmentent, la déclinaison diminue.

(TABLEAU N° 5.)

HEURES.	NOMBRES		DIFFÉRENCE.
	OBSERVÉS.	CALCULÉS.	
Minuit.	57,43	57,52	— 0,09
2 heures.	57,36	57,39	— 0,03
4 »	57,33	57,31	+ 0,02
6 »	57,37	57,49	— 0,12
8 »	57,42	57,44	— 0,02
9 »	57,22	57,17	+ 0,05
10 »	56,67	56,62	+ 0,05
12 »	55,51	55,62	— 0,11
2 »	55,47	55,47	0,00
4 »	56,22	56,19	+ 0,03
6 »	56,84	56,93	— 0,09
8 »	57,25	57,26	— 0,01
10 »	57,43	57,44	— 0,01

La plus grande discordance entre les résultats observés et les résultats calculés, s'élève à 0,12 pour 6 heures du matin; cet écart correspond à un arc de 26″ environ. Il nous est donc permis de considérer la formule comme répondant d'une manière satisfaisante aux valeurs observées. Nous l'emploierons dès lors à calculer les déclinaisons pour les heures intermédiaires à celles des observations; nous pourrons former ainsi un tableau pour toutes les déclinaisons moyennes, heure par heure. Dans la seconde partie du tableau, nous donnerons les variations avec leurs signes, c'est-à-dire les écarts de la déclinaison moyenne du jour, déduits des nombres précédents, et nous traduirons les divisions de l'échelle en valeurs angulaires, ce qui est nécessaire pour l'usage que nous nous proposons de faire de cette dernière partie du tableau.

(TABLEAU N° 4.)

HEURES.	DÉCLINAISON.		VARIATION OU ÉCART DE LA DÉCLINAISON MOYENNE.	
	LE MATIN.	LE SOIR.	LE MATIN.	LE SOIR.
0	57,52	55,62	— 2'16'',7	+ 4'35'',6
1	57,46	55,40	— 2 3, 7	+ 5 23, 2
2	57,59	55,47	— 1 48, 5	+ 5 8, [illegible]
3	57,26	55,72	— 1 20, 3	+ 4 13, [illegible]
4	57,31	56,19	— 1 31, 1	+ 2 31, [illegible]
5	57,40	56,60	— 1 50, 7	+ 1 2, 9
6	57,49	56,93	— 2 10, 2	— 0 8, 7
7	57,56	57,14	— 2 27, 4	— 0 54, 2
8	57,44	57,26	— 1 59, 3	— 1 20, 5
9	57,15	57,41	— 0 56, 4	— 1 52, 8
10	56,62	57,44	+ 0 58, 6	— 1 59, 3
11	56,06	57,50	+ 3 0, 1	— 2 12, 4
Moyennes.	57,22	56,56	—1'12'',1	+1'12'',2
Moy. générale.	56, 89			

On voit, par les deux dernières colonnes de ce tableau, de combien il faudrait augmenter ou diminuer la déclinaison moyenne de chaque jour, pour avoir la déclinaison vraie à une heure indiquée. Tous nos efforts doivent donc tendre à déterminer avec exactitude cette déclinaison moyenne pour un jour donné; nous nous occuperons bientôt de la solution de ce problème important. Nous déduirons d'abord quelques conséquences nouvelles du tableau donné plus haut.

Nous prendrons en premier lieu, pour chaque mois, la différence entre la valeur maximum et la valeur minimum observée, de manière à obtenir la plus grande variation observée moyennement pendant les vingt-quatre heures. Nous prendrons ensuite la moyenne entre ces deux mêmes valeurs, maximum et minimum, et nous les considérerons comme la

déclinaison moyenne du mois. Cette dernière valeur différerait de celle qu'on obtiendrait en faisant concourir à sa formation toutes les observations à la fois, ce qui semblerait plus rationnel ([1]). Nous préfèrerons néanmoins la première dans le cas actuel, parce qu'elle exprime mieux l'état des choses pour les heures où l'on travaille habituellement avec la boussole.

(TABLEAU N° 5.)

DATES		DÉCLINAISON		PLUS GRANDE VARIATION.	DÉCLINAISON MOYENNE.
ANNÉES.	MOIS.	MAXIMUM.	MINIMUM.		
1841	Juin.	21° 46′46″	21 °35′32″	11′14″	21° 41′ 9″
»	Juillet.	45 42	35 47	9 55	40 44
»	Août.	44 44	34 36	10 8	39 40
»	Septem.	43 28	35 40	7 48	39 34
»	Octob.	41 45	34 57	6 48	38 21
»	Novem.	39 1	35 8	3 53	37 4
»	Décem.	38 9	34 33	3 36	36 21
1842	Janvier.	36 30	32 52	3 38	34 41
»	Février.	36 36	30 28	6 8	33 32
»	Mars.	36 32	28 40	7 52	32 36
»	Avril.	36 30	26 11	10 19	31 20
»	Mai.	35 40	26 33	9 7	31 6
Moyennes.				7′32″,2	21° 36′41″

La variation de la déclinaison n'est donc pas la même pour les différentes époques de l'année ; elle est, pour le printemps et l'été, à peu près triple de ce qu'elle est en hiver. Il faudrait un nombre plus grand d'observations que celui que nous possédons, pour fixer, d'une manière exacte, cette influence diurne aux différentes saisons. On conçoit, du reste, que l'on

([1]) Les valeurs moyennes sont calçulées dans la première colonne du tableau général ; on les trouvera moins fortes que celles que nous obtenons en prenant les moyennes des maxima et des minima.

peut, dans l'état actuel des choses, se borner à prendre les résultats moyens de l'année, tels qu'ils sont donnés dans un des tableaux précédents, en multipliant la valeur de la variation moyenne par un facteur dépendant du mois où l'on observe. Nous allons tâcher d'établir ce coefficient, d'après les observations de Bruxelles et celles de Göttingue, où l'on observe depuis plus longtemps. Dans cette dernière ville, la variation diurne se déduit des deux observations, faites à huit heures du matin et à une heure après midi, qu'on regarde comme donnant les déclinaisons minima et maxima. Pendant les années 1840 et 1841, la même variation a été calculée, à Bruxelles, par les observations de 9 heures du matin et de 2 heures après midi. Comme ces époques ne coïncident pas exactement avec celles des minima et des maxima, la variation est nécessairement un peu moins forte qu'elle ne devrait l'être et que celle qui résulte de notre tableau précédent.

(TABLEAU N° 6.)

MOIS.	VARIATIONS DE LA DÉCLINAISON A BRUXELLES.			VARIATIONS A GÖTTINGUE.
	1840.	1841.	MOYENNE.	1834-1840
Janvier.	—	4'21"	4'21"	6'39"6
Février.	7'38"	6 22	7 0	7 56,9
Mars.	10 27	7 24	8 56	12 26,1
Avril.	12 54	9 19	11 7	15 25,0
Mai.	9 7	8 7	8 37	14 17,6
Juin.	9 19	9 26	9 23	15 57,8
Juillet.	7 49	7 59	7 54	13 26,6
Août.	9 14	7 30	8 22	14 13,5
Septembre.	8 25	7 8	7 47	12 44,7
Octobre.	3 38	5 57	4 48	10 52,5
Novembre.	3 11	3 20	3 16	6 52,2
Décembre.	3 11	2 50	3 1	4 53,4
Moyennes.	7'38"	6'38",6	7' 5"	11'7,"0

La variation pour Bruxelles est moindre que pour Göttingue, sans doute pour les causes qui ont été indiquées; mais il s'agit de connaître maintenant les rapports qu'elles ont, pour chaque mois individuellement, avec la variation moyenne de l'année. Le nombre abstrait, qui exprimera ce rapport, sera le coefficient que nous pourrons adopter provisoirement. Ainsi, au moyen de la variation diurne de la déclinaison déduite pour l'année entière, nous calculerons par un coefficient approprié à chaque mois, la variation qu'il convient d'employer pour ce mois. Ce calcul suppose, il est vrai, que les courbes des variations sont semblables pour chaque mois, ce qui n'est point exact; cependant cette hypothèse ne s'éloigne pas trop de la vérité, et prête à des calculs faciles, puisqu'on évite, par là, l'emploi d'une table spéciale qui deviendrait nécessaire pour chaque mois de l'année.

Rapport de la variation diurne de chaque mois à celle de l'année, pour Bruxelles et pour Göttingue.

(TABLEAU N° 7.)

MOIS.	POUR BRUXELLES.			POUR GOTTINGUE.
	1841-1842	1840-1841.	MOYENNE.	
Janvier.	0, 48	0, 61	0, 55	0, 60
Février.	0, 82	0, 99	0, 91	0, 72
Mars.	1, 05	1, 27	1, 16	1, 12
Avril.	1, 37	1, 58	1, 48	1, 39
Mai.	1, 21	1, 22	1, 22	1, 28
Juin.	1, 49	1, 33	1, 41	1, 26
Juillet.	1, 32	1, 12	1, 22	1, 21
Août.	1, 35	1, 19	1, 27	1, 28
Septembre.	1, 03	1, 11	1, 07	1, 15
Octobre.	0, 90	0, 68	0, 79	0, 98
Novembre.	0, 52	0, 46	0, 49	0, 62
Décembre.	0, 49	0, 43	0, 46	0, 44

La première colonne, pour Bruxelles, est relative aux nombres de 1841-1842 donnés plus haut ; la 2e se rapporte aux années 1840 et 1841, et la 3e exprime la moyenne des deux colonnes précédentes.

D'après cette dernière colonne, le maximum de la variation diurne se présente à Bruxelles comme à Göttingue, au mois d'avril, et le minimum s'est manifesté au mois de décembre. Quoique la déclinaison soit sensiblement changée en Europe depuis plus d'un demi-siècle, cependant les variations diurnes sont restées à peu près les mêmes, comme on pourra le voir par le tableau suivant, renfermant les résultats de différentes époques. Les observations de Cassini, de Williams et de Gilpin, remontent aux années 1784 à 1788.

(TABLEAU N 8.)

MOIS.	VARIATIONS DIURNES DE LA DÉCLINAISON DE				
	LONDRES (1).	PARIS (2).	MANNHEIM (3).	FREIBERG (4).	CAMBRIDGE (5).
Janvier.	6',90	10',02	5',96	4',95	7',62
Février.	7, 50	10, 52	6, 58	7, 84	5, 16
Mars.	9, 04	14, 22	7, 10	11, 21	5, 84
Avril.	13, 03	15, 13	9, 10	12, 62	12, 78
Mai.	13, 60	14, 55	9, 59	12, 69	15, 41
Juin.	12, 65	15, 54	10, 40	12, 98	13, 19
Juillet.	11, 84	13, 53	10, 19	12, 61	14, 61
Août.	12, 27	14, 10	10, 04	12, 35	17, 28
Septembre.	9, 71	14, 25	8, 88	11, 45	11, 76
Octobre.	10, 44	12, 73	7, 26	10, 54	9, 88
Novembre.	7, 47	9, 92	7, 15	8, 63	8, 27
Décembre.	4, 28	8, 85	5, 19	8, 83	6, 79
Moyennes.	9',89	12',61	8',09	10',12	10',72

(1) Observations de Gilpin, 1786-1787.
(2) Observations de Cassini, 1784-1788.
(3) Hemmer, observations de 10 années.
(4) Reich, 1830-1832.
(5) Williams, 1785-1786.

Nous pensons que les renseignements qui précèdent seront suffisants pour éclairer sur la nature et la valeur des deux variations, séculaires et diurnes, de la déclinaison magnétique. Quant à la variation annuelle, on peut la considérer comme sensiblement nulle.

Nous allons essayer maintenant de mettre à profit toutes les observations dont nous avons rendu compte, pour en déduire les moyens de reconnaître la déclinaison magnétique à une époque et à une heure quelconques, du moins pour les localités peu différentes de Bruxelles.

Nous déduirons d'abord des déclinaisons observées dans ces derniers temps, que la diminution séculaire peut être estimée à 3',5 pour chaque année. Si nous adoptons de plus, pour point de départ, la déclinaison de 1840, qui était de 21° 50' à la fin de mars et au commencement d'avril, vers une heure après-midi, nous aurons la formule suivante :

$$\triangle = 21° 50' - 3',5\, t.$$

$\triangle$ étant la déclinaison après un nombre t d'années : t d'ailleurs changera de signe, si l'on veut remonter avant l'année 1840.

La déclinaison 21° 50' est donnée pour une heure après midi, époque où elle atteint sa valeur maximum. Cette valeur maximum, d'après le tableau n° 4, excède de 5' 23",2 la déclinaison moyenne du jour. Si même on a égard à l'époque de l'année, cet excès est plus considérable ; car d'après le tableau n° 7, les variations de mars et d'avril sont aux variations de la déclinaison pour l'année entière, comme les nombres 1,27 et 1,58 sont à 1 (¹). C'est donc par la moyenne de 1,27 et 1,58, c'est-à-dire par 1,42 qu'il faudra multiplier la variation 5' 23",2, pour avoir la réduction à faire à la déclinaison maximum 21° 50', pour qu'elle devienne déclinaison moyenne. Le produit à retrancher est 7' 38",9 ; et la déclinaison moyenne pour le 1er avril 1840, devient ainsi 21° 42' 21",1 ;

(¹) Nous employons de préférence les nombres de la seconde colonne, déduits de deux années d'observations.

elle serait de 21° 43′ 13″, 6 pour le 1er janvier 1840, en tenant compte de la variation séculaire.

Nous avons, dans le tableau qui suit, placé à côté des résultats observés, ceux calculés d'après la marche qui vient d'être indiquée.

(TABLEAU N° 9.)

ANNÉES.	DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE AU 1er AVRIL, OBSERVÉE.	CALCULÉE.	DIFFÉRENCE.	DÉCLINAISON moyenne déduite des observations pour le 1er janvier.
1828	22° 28′	22° 26′ (¹)	+ 2′,0	22° 25′,5
1829	22 29	22 28, 3	+ 0, 7	22 22, 5
1830	22 25, 6	22 25, 3	+ 0, 3	22 18, 8
1832	22 18	22 18, 0	0, 0	22 11, 2
1833	22 13, 5	22 14, 5	— 1, 0	22 6, 7
1834	22 15, 2	22 11, 0	+ 4, 2	22 8, 4
1835	22 6, 2	22 7, 5	— 1, 3	21 59, 4
1836	22 7, 6	22 4, 0	+ 3, 6	22 0, 8
1837	22 4, 1	22 0, 5	+ 3, 6	21 57, 3
1838	22 3, 7	21 57, 0	+ 6, 7	21 56, 9
1839	21 53, 6	21 53, 5	+ 0, 1	21 46, 8
1840	21 50, 0	21 50, 0	0, 0	21 43, 2
1841	21 47, 5	21 46, 5	+ 1, 0	21 40, 7
1842		21 43, 0		

En suivant la loi de continuité, la déclinaison maximum, pour le 1er avril 1842, serait donc de 21° 43′, et, par suite, la déclinaison *moyenne* aurait eu pour valeur 21° 35′, 3, en appliquant la correction de 7′ 38″,9, ou 7′, 7.

Cette même déclinaison moyenne, quatre mois plus tôt, c'est-à-dire le 1er décembre 1841, aurait été 21° 36′, 5, en

(¹) La réduction a été faite pour le mois d'octobre (époque de l'observation), et en prenant 0,7 pour coefficient de la variation 5′23″,2.

tenant compte de la variation séculaire. Or, le tableau n° 2 des observations de 1841 à 1842, donne pour la moyenne générale de l'année qui correspond ici à cette même époque du 1er décembre, la valeur 21° 34′ 50″, ou 21° 34′, 8; ce qui ne diffère que de 1′, 7 de la valeur calculée. On s'écarterait donc très peu des valeurs moyennes, calculées et observées, en posant 21° 35′ pour la déclinaison au 1er janvier 1842.

D'après tout ce qui vient d'être dit, les règles générales pour déterminer approximativement la déclinaison moyenne en Belgique, seraient les suivantes :

A. *Correction de la variation séculaire.* — En admettant que la déclinaison moyenne, au 1er janvier 1842, était de

21° 35′,

on calculera la déclinaison moyenne, pour le 1er janvier d'une autre année, en retranchant autant de fois 3′,5 qu'il y a d'années à partir de 1842 (1). On tiendra compte des mois et des jours à raison de 0′, 3 par mois. Ainsi, pour avoir la déclinaison moyenne le 15 mai 1844, on comptera 2 années, 4 mois et demi depuis le 1er janvier 1842, et l'on écrira :

Pour 2 années	7′	de correction.
— 4 mois	1,2	—
— ½ mois	0,15	—
Total de la correction	8′,35.	

On retranchera donc le nombre 8′,35 de 21° 35′, et l'on aura 21° 26′, 65 pour la déclinaison moyenne au 15 mai 1844.

B. *Correction de la variation diurne.* — S'agit-il maintenant de tenir compte de la variation diurne, il faudra revenir aux deux dernières colonnes du tableau n° 4. La valeur qu'on y trouvera en regard de l'heure, exprimera par sa grandeur et son signe la modification qu'il convient de faire à la décli-

(1) Comme il a été dit plus haut, la déclinaison, dans ces derniers temps, a subi une diminution plus rapide; mais nous ignorons encore si cette irrégularité apparente continuera L'*Annuaire* de l'observatoire fera désormais connaître, pour chaque année, la déclinaison moyenne qu'il conviendra d'adopter dans la pratique.

naison moyenne, obtenue comme il a été dit précédemment.

Si, de plus, on veut avoir égard à l'époque de l'année, et à son influence sur la grandeur de la variation diurne, on se servira des nombres de la 3e colonne du tableau n° 7, par lesquels on multipliera la variation diurne, donnée dans le tableau n° 4.

Exemple. On demande la déclinaison magnétique pour le 15 mai 1844, à 4 heures après midi. — On calculera d'abord la déclinaison moyenne pour le 15 mai 1844 comme nous l'avons fait précédemment, et l'on trouvera 21° 26',65. Le tableau n° 4 nous fera connaître ensuite que la variation diurne, pour 4 heures après midi, est de + 2' 31",9, ou + 2', 53. Ce nombre devra être multiplié par le facteur 1,22 que donne le tableau n° 7, pour le mois de mai. On aura donc, après la multiplication, + 3',09 pour la correction qu'il convient d'ajouter à la déclinaison moyenne 21°26', 65, afin de tenir compte de la variation diurne. On obtiendra définitivement 21° 29',74 pour la déclinaison demandée.

Remarque. Les nombres calculés d'après les éléments qui précèdent, ne peuvent convenir à la rigueur que pour Bruxelles. Cependant les variations diurnes changeraient si peu dans les limites de la Belgique, que l'on peut, sans crainte d'erreur sensible, se servir des tableaux 4 et 7. On peut également adopter pour la variation séculaire la quantité 3',5. Il ne resterait donc plus qu'à déterminer la déclinaison moyenne pour une époque déterminée, dans les différentes localités où l'on doit faire un emploi fréquent de la boussole. Peut-être serait-ce l'objet d'un travail général que le gouvernement devrait faire exécuter. Il faut, pour de semblables déterminations, d'excellents instruments et un observateur exercé. On ne saurait apporter trop de soins dans des appréciations aussi délicates, puisqu'il s'agit d'établir, pour chaque localité un peu importante, le nombre qui doit devenir la base de tous les calculs ultérieurs.

Il n'est pas hors de propos de faire sentir également ici

combien il est indispensable, quand on a levé un plan à la boussole et qu'on ne peut appliquer immédiatement les éléments de correction, d'indiquer au moins, non seulement le jour, le mois et l'année où l'on a opéré, mais encore l'heure du jour.

C. *Variations accidentelles ou irrégulières.* — Indépendamment des variations régulières dont il vient d'être parlé, l'aiguille aimantée subit quelquefois des variations brusques et imprévues, dont la science n'a point encore pu déterminer les causes. Ces *perturbations* peuvent altérer la déclinaison d'une manière très-sensible, et produire, dans certains cas, des déviations de plus d'un degré.

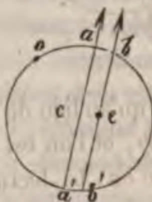
Quand on désire apporter de la précision dans les relevés que l'on fait au moyen de la boussole, il devient nécessaire de faire observer une seconde boussole à demeure fixe, pendant tout le cours des observations que l'on doit exécuter. On s'assure ainsi qu'il n'est point survenu de perturbations, et, dans le cas où il y en aurait, on connaît leur valeur et l'instant où la correction doit être appliquée. On a, en effet, cet avantage de savoir que, pour des lieux même assez éloignés, les perturbations sont simultanées et sensiblement d'égale valeur.

Il arrivera généralement qu'il sera impossible d'établir une seconde boussole de contrôle; mais alors on pourra, au besoin, recourir à l'observatoire le plus voisin où l'on suit un plan régulier d'observations magnétiques. Il n'est guère possible que des perturbations y passent inaperçues. A l'observatoire royal de Bruxelles, par exemple, les observations se font d'une manière continue, jour et nuit; quatre à cinq autres observatoires de l'Europe font des observations semblables, et il arrive rarement qu'une perturbation soit signalée dans un de ces établissements, sans qu'il ait été remarqué dans les autres; du reste, les perturbations magnétiques de quelque importance ne sont pas si fréquentes qu'on pourrait le croire, et l'on ne peut guère en signaler qu'une ou deux par mois; elles se manifestent alors à différentes reprises, et généralement pendant plus de 24 heures.

II.

DES CAUSES D'ERREUR DÉPENDANTES DE LA CONSTRUCTION DE L'INSTRUMENT.

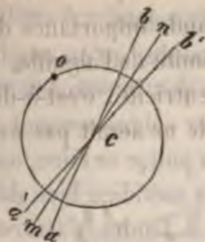
Il est de la plus grande importance de faire la lecture à l'une et à l'autre extrémité de l'aiguille. Cette double lecture corrige le défaut d'excentricité, c'est-à-dire l'erreur qui naîtrait de ce que l'aiguille ne serait pas exactement au centre du cercle gradué.



En effet, supposons *oaa'* le cercle gradué et *c* son centre: *oa* serait l'arc qu'on lirait sur le limbe, si l'aiguille était bien au centre, et *ob* est l'angle qu'on lira, par exemple, si l'aiguille se trouve portée parallèlement à elle-même en *e*, au lieu d'être en *c*. En ne fesant qu'une lecture, on prendrait l'arc *ob* au lieu de *oa* que l'on doit avoir, et l'on se tromperait de l'arc *ab*. Si l'on fait deux lectures, on lira, pour l'une des pointes *ob*, et pour l'autre *obb'*. Or, le premier arc est trop grand de *ab* et le second est trop petit de *a'b'*; mais, à cause des parallèles *aa'* et *bb'*, les deux erreurs *ab* et *a'b'* qui sont de signes contraires se compenseront. On aura donc éliminé l'erreur de l'excentricité, en fesant la double lecture *ob* et *ob'*, et en prenant la moyenne des valeurs obtenues.

Une seconde correction qui mérite une attention sérieuse, se rapporte à la non coïncidence de l'axe de figure de l'aiguille et de son axe magnétique. Dans les relevés qu'on prend au moyen de la boussole, ce sont les pointes de l'aiguille qu'on observe pour faire la lecture; or, il arrive, en général, que la droite qui joint ces deux pointes ne se confond pas du tout

avec la droite qui joint les pôles magnétiques : il existe en général un angle appréciable entre l'axe magnétique *mn* et l'axe



de figure *ab*. Il en résulte qu'au lieu de l'arc *on* qu'on devrait lire, on fait la lecture de *ob*, et l'on est en erreur sur le méridien magnétique de l'arc *bn*. La lecture faite, par rapport à l'autre pointe, ne corrige pas l'erreur, car on a l'arc *oa*, moindre que l'arc *om*, de la valeur de $am = bn$.

Du reste, cet inconvénient ne serait pas très-grave, s'il était prouvé que l'angle de déviation *bcn* conserve une valeur constante pour une même aiguille; car cette erreur se portant à la fois sur toutes les déterminations et dans le même sens, n'aurait pour résultat définitif que de déplacer un peu la direction du méridien magnétique sur le plan général. L'effet serait le même que si l'on employait une *déclinaison moyenne* fautive pour les localités où l'on opère [1].

On peut corriger de deux manières la cause d'erreur qui vient d'être signalée. La plus simple et la plus directe est la méthode du retournement qu'emploient les physiciens qui tiennent à donner des déterminations précises de la déclinaison absolue. Après avoir observé l'aiguille aimantée sur une face, on la retourne et l'on observe la *face opposée :* si l'axe de figure se trouvait d'abord dans la direction *ab* par rapport à *mn*, il viendra se placer, après le retournement, dans la di-

[1] Depuis quinze ans que j'observe à Bruxelles, l'angle compris entre l'axe de figure et l'axe magnétique de l'aiguille dont je me sers, n'a pas sensiblement changé; sa valeur est de 3 minutes environ. Dans certaines aiguilles, il peut être de plus d'un demi-degré.

rection $a'b'$, de l'autre côté de mn, qui demeurera dans le méridien magnétique. La différence entre les deux arcs ob' et ob qu'on lira dans ces deux épreuves, donnera bb', qui forme le double de l'erreur cherchée.

En général, les boussoles qu'on emploie pour le lever des plans, ne permettent pas le retournement; il devient alors nécessaire de comparer soigneusement son instrument à un autre où la vérification puisse se faire, ou de le contrôler dans un observatoire sur un méridien bien déterminé.

En troisième lieu, il faudra s'assurer que le limbe ne renferme pas de fer et n'exerce aucune action sur l'aiguille aimantée. Il faudra, pour reconnaître cette cause d'erreur, s'il en existait une, observer avec l'instrument dans deux positions diamétralement opposées, c'est-à-dire en faisant tourner le cercle dans son plan de la valeur de 180 degrés. Si des parcelles de fer ou quelque autre centre d'action se trouvait d'abord vers le sud, par exemple, cette cause d'erreur se trouverait ensuite au nord et produirait un effet tout-à-fait opposé sur le second pôle de l'aiguille.

J'ai signalé les principales corrections qu'on peut avoir à faire dans les boussoles spécialement, je n'insisterai pas sur les autres sources d'erreurs, communes à tous les instruments gradués, parce que la méthode de correction est uniforme.

III.

CAUSES D'ERREURS DÉPENDANTES DES ACTIONS LOCALES.

L'emploi de la boussole exige impérieusement que l'on s'écarte de tous les lieux habités qui peuvent renfermer du fer; mais ces précautions ne sont pas toujours possibles, particulièrement quand on opère dans les mines. Faut-il cependant rejeter l'emploi de cet instrument, et particulièrement dans les cas où des chemins de fer s'y trouveraient établis? Il est évident qu'alors la déclinaison magnétiqne se trouverait très-notablement altérée; mais on peut facilement parer à cet inconvénient. Au lieu d'employer la boussole, selon le

procédé ordinaire, et de regarder l'aiguille aimantée comme demeurant toujours parallèle à elle-même dans toutes les stations, on la considère comme *une ligne de repère* à laquelle on rapporte les directions des deux stations voisines en avant et en arrière.

Un exemple fera mieux comprendre comment il convient d'opérer.



Supposons qu'on ait à relever les positions respectives des points *a*,*b*,*c*; d'après les procédés ordinaires, on mesurera les distances *ab*, *bc*, et l'on prendra les angles *nab*, *mbc*, que les directions *ab* et *bc* forment avec l'aiguille magnétique. Mais si, à la station *b*, l'aiguille se trouvait déviée par une cause locale et prenait la direction *bm'* au lieu de *bm*, l'erreur qui en résulterait aurait les conséquences les plus fâcheuses. On l'évitera en mesurant directement l'angle *abc*; mais il faudra substituer deux observations à une seule. Arrivé au point *b*, l'observateur lira l'angle *cbm'*, comme s'il n'y avait point de dérangement dans l'aiguille; puis, il pointera en arrière vers le point *a* qu'il vient de quitter, et lira sur la boussole l'angle *abm'*. Il retranchera alors de 4 angles droits la somme des deux angles obtenus *cbm'* + *abm'*, et il aura pour résultat l'angle *abc*. Il est évident que, pendant cette double opération, l'aiguille magnétique a tenu lieu de la lunette de répère que l'on trouve dans les instruments géodésiques ordinaires. Mais, ici aussi, il faut prendre les plus grandes précautions pour que l'aiguille magnétique conserve bien sa même direction pendant qu'on relève les deux angles. On doit, à cet effet, ne pas déplacer le centre de l'instrument,

afin que les actions exercées sur l'aiguille par le fer environnant demeurent identiquement les mêmes. Le moindre déplacement produira nécessairement des erreurs très-sensibles, par le grand voisinage des causes perturbatrices ([1]).

Nous croyons avoir successivement examiné, dans ce qui précède, toutes les causes d'erreur que l'on peut avoir à craindre dans l'emploi de la boussole, et nous avons cherché à donner des moyens simples pour les éviter, même dans les circonstances où l'usage de cet instrument semblerait devoir être entièrement écarté. Sous ces rapports, cette notice ne sera peut-être pas lue sans intérêt par les observateurs qui font un usage habituel de la boussole, d'autant plus que nous avons souvent remarqué chez quelques-uns d'entre eux des méprises assez graves sur la vraie valeur de la déclinaison moyenne, de même que sur les diverses variations auxquelles cet élément est sujet.

Bruxelles, le 11 octobre 1842.

QUETELET.

([1]) Cette methode d'opérer en présence du fer n'est pas nouvelle; mais c'est avec raison qu'elle a été recommandée par M. de Crassier, sous-ingénieur des mines, dans un mémoire manuscrit *sur l'usage des instruments de géométrie souterraine*, communiqué au ministère des travaux publics.

SUPPLÉMENT.

Depuis que la notice précédente est écrite, nous avons pu réunir quelques nouveaux renseignements sur le sujet qui s'y trouve traité. Nous avons pu compléter, en premier lieu, le tableau des observations sur les variations diurnes de l'aiguille aimantée pendant la dernière partie de l'année 1842; nous avons obtenu, de plus, quelques communications importantes faites par des observatoires où l'on s'occupe, comme à Bruxelles, d'une manière spéciale, de tout ce qui se rattache au magnétisme terrestre.

L'inspection du tableau des observations de Bruxelles pour le dernier semestre de 1842 (voyez ci-après), fait voir d'abord que la déclinaison moyenne de chaque mois a diminué beaucoup plus rapidement que ne l'indiquait la loi de continuité.

Si nous considérons ensuite les maxima et minima mensuels, pour en déduire la variation de chaque mois et pour établir des rapprochements avec les tableaux n° 5 et 6, nous aurons :

1842.	DÉCLINAISON		PLUS GRANDE VARIATION.	DÉCLINAISON MOYENNE.
	MAXIMUM.	MINIMUM.		
Juin . . .	21° 34′29″	21° 24′51″	9′ 38″	21° 29′40″
Juillet. . .	34 5	24 12	9 51	29 8
Août . . .	31 32	23 57	7 35	27 44
Septembre. .	30 36	24 32	6 4	27 34
Octobre . .	29 25	23 38	5 47	26 31
Novembre. .	26 33	23 14	3 19	24 55
Décembre. .	24 17	21 31	2 46	22 54

La différence des maxima et minima de chaque mois, ou la plus grande variation moyenne, est restée à peu près la même que celle déduite des observations des années précédentes. Nous continuons aussi à trouver que la déclinaison moyenne déduite des valeurs maxima et minima de chaque mois, surpasse la déclinaison moyenne déduite de l'ensemble des observations faites chaque jour, de deux en deux heures (voyez la dernière colonne du tableau à la fin de ce supplément). Quant à la variation diurne, elle a conservé une marche extrêmement régulière.

Nous allons présenter maintenant le tableau des résultats obtenus à l'observatoire royal de Munich, pendant les trois années qui viennent de s'écouler, d'après la communication qu'a bien voulu nous en faire M. Lamont, directeur de cet établissement.

MOIS.	DÉCLINAISONS MOYENNES OBSERVÉES A MUNICH.		
	1840.	1841.	1842.
Janvier. . . .		16° 57′, 60	16° 50′, 19
Février. . . .		56, 98	49, 79
Mars.		56, 87	49, 86
Avril		55, 82	48, 96
Mai.		54, 77	48, 62
Juin.		53, 51	48, 24
Juillet. . . .		53, 53	47, 46
Août	16° 60′, 42	53, 99	46, 49
Septembre. . .	59, 64	51, 73	45, 88
Octobre. . .	58, 71	50, 70	45, 52
Novembre. . .	58, 46	51, 39	44, 53
Décembre. . .	57, 53	50, 61	43, 69
Moyennes. . .		16° 53′, 86	16° 47′, 44

La diminution de la déclinaison magnétique, de 1841 à 1842, a été de 6',42 d'après les observations de Munich, et elle semble avoir été plus grande encore pendant l'année précédente, à en juger par les résultats des cinq derniers mois de l'année.

M. Max. Weisse, directeur de l'observatoire de Cracovie, nous a communiqué les valeurs suivantes qu'il a déduites de ses observations, pour la valeur des maxima et minima pendant les mois de novembre de 1840, 41 et 42. Nous y joignons les époques calculées de ces maxima et minima, en temps moyen de Cracovie.

ANNÉES.	ÉPOQUE des MAXIMA.	MOYENNE des MAXIMA.	ÉPOQUE des MINIMA.	MOYENNE des MINIMA.	DIFFÉRENCE.
1840	$8^h\ 47^m\ 54^s$	515, 342	$1^h\ 39^m\ 37^s$	502, 508	12, 834
1841	8 39 0	531, 542	1 37 0	520, 412	11, 130
1842	8 39 25	550, 802	1 34 51	538, 465	12, 318

Chaque division de l'échelle vaut 25",1, en sorte que l'on a, pour la moyenne de la variation diurne de la déclinaison pendant les mois de novembre :

En 1840.	5'	22,"1
1841.	4	39, 3
1842.	5	9, 2

Cette variation, de 5 minutes environ, est un peu plus forte que celle observée à Bruxelles pendant les mêmes années et pendant les mois de novembre.

Les moyennes des maxima et des minima pour Varsovie, ont encore donné les valeurs :

En	1840.	508, 925
	1841.	525, 977
	1842.	544, 633

La diminution de la déclinaison a donc été :

De 1840 à 1841	de 17,052 et en arc de		7′ 8″
— 1841 à 1842	de 18,656	—	7 48

Cette diminution est plus forte encore que celle obtenue à Munich.

D'après les observations de Göttingue, la diminution de la déclinaison dans cette ville, a été (¹) :

De	1834 à 1835	de	2′36″,5
	1835 à 1836		4 55, 9
	1836 à 1837		3 44, 9
	1837 à 1838		4 30, 0
	1839 à 1840		5 28, 1
	1840 à 1841		5 27, 1
	1841 à 1842		6 46, 5

On voit encore ici que la variation séculaire n'est pas constante et qu'elle a augmenté très-sensiblement, pendant les dernières années.

Quant à la variation diurne de la déclinaison pendant les différents mois de l'année, elle a présenté, de 1840 à 1842, les valeurs suivantes, que l'on pourra rapprocher de celles qui ont été données pour les années antérieures dans le tableau n° 6 de la notice.

(¹) Voyez les volumes des *Resultate aus den beobachtungen*, etc., pour 1839, p. 107; pour 1840, p. 120, et pour 1841, p. 108.

MOIS.	VARIATION DIURNE DE LA DÉCLINAISON, A GÖTTINGUE.	
	1840 à 1841.	1841 à 1842.
Avril, 1840 et 1841	13'41",5	13'30",5
Mai.	12 47, 3	11 36, 3
Juin	11 32, 5	12 25, 0
Juillet.	11 58, 3	10 47, 8
Août	11 47, 8	10 1, 6
Septembre. . . .	11 13, 7	9 16, 8
Octobre	8 28, 2	7 54, 7
Novembre. . . .	4 33, 3	4 12, 7
Décembre. . . .	4 58, 4	3 43, 7
Janvier, 1841 et 42	4 36, 0	3 50, 6
Février	6 41, 5	5 28, 4
Mars	9 36, 9	9 8, 3
Moyenne. . . .	9'29",6	8'29",7

Des nouveaux documents que nous avons recueillis, on peut conclure que la *variation diurne* n'a pas changé pendant les deux dernières années, mais que la *diminution séculaire* de la déclinaison a reçu une valeur plus grande. En sorte que probablement il conviendra d'augmenter plus tard le nombre 3',5 que nous avons adopté pour représenter la diminution que la déclinaison magnétique éprouve en Belgique.

Variation diurne de la déclinaison magnétique, à Bruxelles, en 1842.

1842.	MINUIT.	2 HEURES du matin.	4 HEURES du matin.	6 HEURES du matin.	8 HEURES du matin.	9 HEURES du matin.	10 HEURES du matin.
Juin.	21° 27′ 37″	27′ 42″	27′ 1″	25′ 55″	24′ 51″	25′ 50″	28′ 12″
Juillet.	» 26 24	26 28	25 28	24 12	25 4	25 45	27 52
Août.	» 25 13	24 49	24 53	23 57	24 19	25 30	27 32
Septembre.	» 24 4	24 21	24 45	24 32	24 40	25 41	27 38
Octobre.	» 24 6	24 34	24 49	24 38	23 38	23 57	25 54
Novembre.	» 23 23	23 23	23 36	23 25	23 14	23 32	24 52
Décembre.	» 21 3	21 39	21 46	21 42	21 31	21 37	22 44

1842.	MIDI.	2 HEURES du soir.	4 HEURES du soir.	6 HEURES du soir.	8 HEURES du soir.	10 HEURES du soir.	MOYENNE du mois.
Juin.	21° 53′ 20″	34′ 29″	32′ 43″	29′ 47″	28′ 25″	27′ 30″	21° 28′ 49″
Juillet.	» 32 9	34 5	32 15	28 55	27 44	25 43	» 27 31
Août.	» 31 32	31 15	28 44	28 43	26 5	25 15	» 25 57
Septembre.	» 30 36	30 2	28 45	25 3	24 25	24 34	» 25 38
Octobre.	» 29 25	29 10	27 11	26 58	25 58	22 55	» 25 17
Novembre.	» 26 53	25 5	24 56	25 38	22 44	22 33	» 25 37
Décembre.	» 24 17	24 0	22 27	21 59	20 41	20 17	» 24 59

APPAREILS A VAPEUR.

DE L'EMPLOI DES CHAUDIÈRES A HAUTE PRESSION A BORD DES BATEAUX A VAPEUR.

RAPPORT

FAIT A LA COMMISSION DES PROCÉDÉS NOUVEAUX, PAR M. PRISSE, INGÉNIEUR ADJOINT.

La législation sur l'emploi des machines à vapeur a été établie, en Belgique, par deux arrêtés royaux.

Le premier, daté du 19 septembre 1829, défendait entièrement, au moins jusqu'à décision ultérieure, de placer des machines à vapeur travaillant à haute pression, à bord des bateaux.

Le second, daté du 24 juin 1839, n'a pas rapporté explicitement cette défense, mais il a déterminé les appareils dont doivent être garnies les chaudières des machines destinées à la locomotion, *par terre et par eau*, ainsi que les épreuves auxquelles elles doivent être soumises, sans établir la moindre distinction entre celles à haute et à basse pression.

Or, toutes les machines à vapeur employées à la locomotion par terre sont à haute pression, et un de nos constructeurs a placé, dans un bateau, une chaudière en tous points analogue à celle de ces machines.

L'intervention de l'administration dans cette question est motivée par des raisons de sûreté publique; en effet, les bateaux à vapeur destinés à la navigation fluviale, comme ceux qui traversent les mers, sont, par suite des avantages qu'ils ont sur les autres bateaux et navires, presque tous affectés au transport des voyageurs : ces avantages sont la rapidité et la régularité de leur marche et l'affranchissement presque com-

plet des influences des vents et des courants, influences auxquelles toute autre navigation est plus ou moins subordonnée.

Ces avantages sont, par eux-mêmes, une cause bien efficace de sécurité; mais, si l'application de la vapeur a diminué de beaucoup les dangers ordinaires de la navigation, elle a donné lieu aussi à des accidents spéciaux sur lesquels l'attention publique a été éveillée, parce que quelques-uns d'entre eux avaient coûté la vie à un grand nombre de personnes.

Les reproches spéciaux que l'on adresse aux bateaux à vapeur, sont :

1°. Le danger d'explosion des chaudières;

2°. Les causes d'incendie à bord;

3°. La fréquence des collisions ou abordages, par suite de la rapidité de la marche;

4°. Les causes de dérangement des appareils moteurs ou machines, et les conséquences graves qui peuvent en résulter.

Nous n'avons à examiner, pour la question qui nous occupe, que les accidents signalés en premier et en dernier lieu, en recherchant et en comparant entre eux les résultats de l'emploi des machines à haute pression et des machines à basse pression; disons de suite que les faits relatifs aux explosions restent seuls en cause, dès que l'on tient compte du nombre relatif et de la gravité des conséquences de ces deux classes d'accidents.

Il serait très fâcheux d'avoir à condamner l'usage des machines à haute pression, à bord des bateaux à vapeur : il convient de l'établir d'abord; car, si l'emploi de ces machines n'avait aucun avantage et paraissait seulement donner lieu à des chances plus grandes de dangers, il est évident qu'il faudrait en défendre l'emploi; mais il n'en est pas ainsi.

En effet, chaque système de machine a, dans son application à la navigation, des avantages et des inconvénients particuliers que l'on peut classer comme suit.

Pour les machines à basse pression, les avantages sont :

Qu'elles marchent avec une grande régularité et pendant longtemps, sans se déranger ;

Que leur entretien est facile et économique (voir la note n° 1);

Que, pour celles destinées à la navigation maritime, elles peuvent être constamment alimentées d'eau douce : cet avantage appartient, au reste, à toutes les machines à condensation (voir la note n° 2);

Enfin quelques personnes prétendent que les explosions de leurs chaudières sont moins fréquentes que celles des autres machines.

Les inconvénients des machines à basse pression sont :

De brûler une très-grande quantité de houille ;

D'être extrêmement lourdes, vu le poids de leur chaudière et celui de la houille nécessaire à leur approvisionnement (voir les notes 3 et 4) ;

D'être très-volumineuses ;

Et enfin d'être plus coûteuses que les autres machines.

Les avantages des machines à haute pression, condensation et détente (pression habituelle de 2 à $3\,^1/_2$ atmosphères), sont :

D'être, de toutes les machines à vapeur, celles qui consomment le moins de combustible et d'eau (voir note n° 4) ;

D'être moins lourdes et moins volumineuses que les machines à basse pression, surtout en ce qui concerne les chaudières (voir la fin de la note 4) ;

De pouvoir se prêter, au besoin, mieux que ces dernières, à un surcroit momentané de travail ou de vitesse.

Leurs inconvénients sont :

D'être d'un entretien un peu plus difficile et plus coûteux que les machines à basse pression.

Les machines à haute pression, avec ou sans détente, mais sans condensation, ont pour avantages :

De réunir, dans le moindre espace et avec le moindre poids, la plus grande force possible ;

De se prêter le mieux aux variations de vitesse ou de travail à produire ;

De coûter moins de premier établissement que toutes les autres machines, et d'être aussi plus faciles à établir.

Leurs inconvénients sont :

De se déranger plus fréquemment et de coûter plus d'entretien que les machines à basse pression;

De brûler plus de combustible que les machines à haute pression, condensation et détente;

Enfin beaucoup de personnes les regardent comme les plus dangereuses, quant aux explosions.

Quoi qu'il en puisse être, en réalité, de cette dernière circonstance, il suit déjà, de ce qui précède, que chaque genre de machine est préférable aux autres dans certains cas donnés.

Il s'ensuit aussi que la défense de placer des machines à haute pression à bord des bateaux serait un obstacle presque insurmontable, opposé à l'amélioration des machines des bateaux en général, sous le rapport de leur poids intrinsèque et surtout de celui de la houille nécessaire pour produire un effet déterminé, tandis que ces poids sont les principaux éléments qui limitent :

1°. La vitesse des bateaux à vapeur;

2°. La longueur des trajets qu'ils peuvent parcourir;

3°. Leur charge utile;

4°. Le minimum du tirant d'eau des bateaux;

5°. Et enfin le prix de revient des transports effectués.

Si, après cette seule énumération, il pouvait rester quelques doutes sur l'importance énorme que peuvent avoir les conséquences de prohibitions du genre de celle qui nous occupe, il suffirait sans doute de faire la remarque que si l'emploi des machines à haute pression avait été généralement défendu, nous serions privés encore d'une des plus admirables et fécondes découvertes de ce siècle, des machines locomotives; nous ne connaîtrions, par conséquent, pas encore non plus les chemins de fer comme moyen de transport et de communication rapide et puissant.

On arrive à déduire de ces considérations générales que la

prohibition de l'emploi des machines à haute pression, à bord des bateaux, poserait une barrière très-fâcheuse aux progrès de l'importante industrie de la navigation à vapeur.

Examinons cependant si, par quelque raison spéciale, l'emploi de ce système de machines ne présente pas de graves dangers, auxquels celui des machines à basse pression ne donnerait pas lieu. La question se réduit à comparer les divers systèmes de chaudières et les chances d'accidents attachées à chacun d'eux; en effet, les explosions des chaudières sont les catastrophes les plus redoutables à bord des bateaux à vapeur, celles aussi sur lesquelles les adversaires des machines à haute pression insistent le plus.

En recherchant les renseignements que l'expérience aurait déjà dû acquérir, je n'ai pu arriver à aucun résultat, parce que je n'ai trouvé nulle part de statistique satisfaisante et comparative des accidents arrivés aux bateaux, ou même aux machines fixes à vapeur à haute et à basse pression.

Aux États-Unis, où les bateaux à vapeur existent en plus grand nombre que partout ailleurs, mais où peu de ces navires sont destinés à la navigation maritime, l'emploi des machines à haute pression est le plus généralement répandu; c'est aussi le pays où ces navires ont atteint la plus grande vitesse. (Voir la note n° 6.)

En Angleterre, où l'emploi des bateaux à vapeur destinés à la navigation maritime est le plus général, on emploie presque exclusivement, à leur bord, des machines à basse pression; mais il y a tendance manifeste chez les constructeurs anglais à élever la pression et à appliquer la détente. Une enquête parlementaire avait été ouverte à l'effet et dans l'intention de limiter la pression à laquelle on pourrait employer la vapeur; mais elle n'a pas eu les résultats que ses promoteurs en attendaient.

En France, les deux systèmes sont à peu près également employés, soit sur mer, soit sur l'eau douce.

En Hollande, l'emploi des machines à haute pression à bord

des bateaux avait été prohibé jusqu'en 1833 ; mais, le 28 septembre de cette année, un arrêté royal l'a autorisé, et aujourd'hui ces dernières machines paraissent y être généralement préférées. (Voir la note n° 6.)

La comparaison des effets de l'emploi de la haute et de la basse pression ne serait nulle part aussi facile à établir ni aussi concluante qu'en France, parce que les deux systèmes y sont à peu près également employés ; mais je n'ai pu trouver aucune statistique bien faite sur cet objet, soit que les renseignements nécessaires n'aient pas été recueillis, soit qu'on ne les ait pas publiés.

Les antagonistes de la haute pression argumentent souvent du grand nombre d'accidents qui arrivent aux bateaux des États-Unis, où les machines de ce genre sont très employées, et de ce que les Anglais préfèrent les machines à basse pression.

Ces deux faits, entièrement indépendants l'un de l'autre, sont facilement explicables ; d'abord, il arrive, aux États-Unis, beaucoup d'accidents aux bateaux à basse pression ; d'après un relevé publié par M. Stéphenson, ingénieur anglais, il y en aurait eu même, dans les bateaux à basse pression, un plus grand nombre que dans les bateaux à haute pression. Si je ne publie pas ce relevé, c'est que j'ignore quel nombre de bateaux de chaque système a donné lieu à ces observations ; ensuite le caractère hardi, souvent téméraire des Américains, et même l'état de la civilisation aux États-Unis, exercent une grande influence sur le nombre de ces accidents.

M. Michel Chevalier dit, en parlant de ce fait, dans ses lettres sur l'Amérique du nord, « que, pour ces habitants, l'essentiel, en fait de Steamboats, est qu'il y en ait beaucoup ; » solides ou non, bien ou mal commandés, peu importe, s'ils » vont vite et à bon marché. »

Ce paragraphe est dit spécialement en vue des habitants de l'ouest des États-Unis, contrée où l'usage des machines à haute pression à bord des bateaux est le plus répandu.

La préférence accordée, en Angleterre, aux machines à basse pression, pour la navigation, peut être attribuée :

1°. A ce que, presque tous ces navires devant naviguer sur mer, le tirant d'eau et le tonnage du navire sont presque indifférents;

2°. Au bon marché de la houille;

3°. Au plus facile aménagement, à bord, des chaudières à basse pression, et à la régularité de marche de leurs machines.

Les Anglais, eux aussi, construisent des machines à haute pression pour les bateaux destinés à la navigation fluviale. Ainsi les machines des trois bateaux à vapeur naviguant sur le Rhône, qui ont été construites par M. Bury, habile mécanicien anglais, ont 200 chevaux de force et marchent à 3 atmosphères de pression.

Si, à défaut des enseignements de l'expérience, on vient à discuter, en quelque sorte théoriquement, ce que l'on sait des explosions et de leurs causes, on arrive à reconnaître qu'il n'y a pas de motif réel pour défendre l'emploi des machines à haute pression à bord des bateaux.

Parmi les causes des explosions des chaudières, les unes dépendent de leur construction et les autres de leur mise en œuvre. On doit ranger parmi les premières :

1°. L'emploi de mauvais matériaux et de matériaux trop faibles dans la construction des chaudières, ou leur malfaçon;

2°. L'insuffisance des soupapes de sûreté;

3°. Les mauvaises dispositions et les formes défectueuses adoptées pour leur construction, notamment lorsque les dégagements de vapeur et l'arrivée d'eau d'alimentation ne sont pas convenablement ménagés dans chaque partie des chaudières, ou que la flamme atteint des parties de métal non recouvertes d'eau. (Voir la note n° 7.)

Les causes d'explosion, dépendantes de la mise en œuvre des chaudières, sont :

1°. La surcharge volontaire ou accidentelle des soupapes;

5°. L'abaissement de l'eau au-dessous des parties de la chaudière formant sa surface de chauffe;

6°. La formation de dépôts ou incrustations sur des parties de la chaudière qui sont directement chauffées;

7°. La détérioration des chaudières par usure, érosion ou brûlure;

8°. La suppression d'armatures intérieures des chaudières, par suite d'accidents ou de négligence à les remplacer.

Les effets de la 5e cause, l'une de celles qui ont occasionné le plus d'accidents, ont souvent présenté une grande gravité.

L'énumération qui précède, d'accord avec les résultats de l'enquête déjà citée du parlement anglais et avec ce qui est proclamé sur ce sujet en France comme aux États-Unis, montre que les explosions proviennent fréquemment de la négligence et de l'imprudence des agents auxquels le soin et la conduite des machines à vapeur sont confiés.

L'incurie des propriétaires de ces machines peut aussi amener de graves accidents, et réduire souvent, en quelque sorte, la question des explosions des chaudières à une question de temps.

Les essais préalables des chaudières, ordonnés par les règlements en vigueur, présentent une plus grande garantie de sécurité pour les machines à haute pression, que pour celles à basse pression; ce fait, qui résulte d'une précaution d'ailleurs très-convenable, est plus facile à montrer par un exemple que par une explication.

Soit une chaudière devant marcher à 5 atmosphères de tension dans la chaudière, et une autre seulement à 1 $^{1}/_{4}$ atmosphère : la première sera essayée à 12 atmosphères, ce qui équivaut à 2 $^{2}/_{5}$ fois la tension de la vapeur qu'elle contiendra, tandis que la seconde subira seulement une épreuve à $^{3}/_{4}$ atmosphères. Dans la première, la tension absolue de la vapeur devrait, pour dépasser l'épreuve, être portée à 13 atmosphères, être augmentée dans le rapport de 1 à 2 $^{3}/_{5}$, et la différence des pressions serait 8 atmosphères; tandis que,

dans la seconde, il suffirait que la tension absolue s'élevât de 1 $^1/_4$ à 1 $^3/_4$ atmosphère, rapport de 1 à 1 $^2/_5$, augmentation de $^1/_2$ atmosphère seulement.

Les garanties résultant de l'essai préliminaire contre les explosions provenant de l'emploi de mauvais matériaux ou malfaçon dans la construction des chaudières, de leur usure, ou d'une élévation accidentelle de pression, seraient donc beaucoup plus grandes pour la chaudière devant travailler à 5 atmosphères, que pour celles à 1 $^1/_4$ ou à basse pression. (Voir la note 8).

Nous avons dit qu'une des causes les plus fréquentes des explosions était l'abaissement de l'eau, dans les chaudières, au-dessous du niveau supérieur des parois chauffées par la flamme; c'est sans doute à cette cause qu'il faut attribuer une circonstance assez singulière: les explosions des bateaux ont souvent lieu lorsqu'ils sont arrêtés ou qu'ils se remettent en marche.

L'alimentation des chaudières, qui est opérée par les machines, s'arrête dès que celles-ci ne marchent plus; mais le feu continuant à brûler, étant même souvent activé pour faciliter la mise en train, la pression s'élève et les soupapes jouent : il y a donc dépense de vapeur et abaissement du niveau de l'eau dans la chaudière. Il peut en résulter qu'une partie de la surface de chauffe directe soit mise à nu, et nous avons déjà dit que cet état de choses présentait les plus grands dangers.

On sait que, dans ce cas, non-seulement la partie de la chaudière qui est directement chauffée, mais encore toute celle qui la surmonte peut rougir. En effet, on a vu, dans de semblables circonstances, des pièces de bois être enflammées par leur seul contact avec les parties supérieures et extérieures des chaudières; mais l'explosion est-elle déterminée par la dilatation de la vapeur formée, par la diminution de résistance des parois rougies, par la formation instantanée d'une grande masse de vapeur, suite du contact brusque de l'eau avec les parois, ou de l'eau et de la vapeur chauffée? Faut-il

recourir à la présence de mélanges de gaz détonnants, ou à un effet d'électricité? Les recherches qui peuvent jeter du jour sur ces questions, intéressantes d'ailleurs à plus d'un titre, ne paraissent pas devoir exercer d'influence directe sur la question spéciale qui nous occupe, savoir : la comparaison du danger d'explosion des chaudières à haute ou à basse pression. (Voir la note n° 9).

On a placé sur un grand nombre de bateaux marchant à haute pression, un petit appareil qui remédie au danger signalé ci-dessus : il consiste en une toute petite machine à vapeur, montée sur deux tiges en fer et directement attelée à une pompe foulante qui peut remplacer la pompe alimentaire des chaudières, lorsque la grande machine est arrêtée.

Ce petit appareil, au moyen duquel il est facile en toutes circonstances d'entretenir et même d'élever le niveau de l'eau dans les chaudières, s'installe à peu de frais et sans aucune difficulté, comme auxiliaire, en quelque sorte, des chaudières à haute pression, tandis que celles à basse pression n'en permettent pas l'emploi. Cette amélioration pratiquée depuis plusieurs années déjà, en France, a été appliquée, en Belgique, aux machines d'un des bateaux de la Meuse.

Un autre motif de sécurité plus grande qu'offre l'emploi des chaudières à haute pression, résulte de leur forme même : on donne presque exclusivement aux premières des formes cylindriques, dans lesquelles les parois résistent, non pas à la flexion, mais à la traction longitudinale ou à l'écrasement, de sorte que les déformations y sont fort rares.

Dans les chaudières carrées, comme le sont en général celles des bateaux à basse pression, les parois planes ne résistent aux effets de la pression intérieure que par des armatures, ou par la résistance à la flexion du métal qui les compose. Il arrive alors quelquefois que, par l'effet d'un petit excès de pression dans les chaudières, les parois cèdent un peu et se bombent : le volume de la partie occupée par l'eau augmentant, le niveau de celle-ci baisse beaucoup instantanément, et il

s'ensuit encore que des parties de la surface de chauffe sont mises à nu, d'où peuvent résulter tous les inconvénients cités plus haut.

En résumant tout ce qui précède, je conclus :

1°. Que l'interdiction de l'emploi des machines à haute pression à bord des bateaux, serait une mesure très fâcheuse pour le succès présent et futur de la navigation à vapeur ;

2°. Que les machines à haute pression ne sont pas plus dangereuses à employer que celles à basse pression ;

3°. Qu'un grand nombre d'explosions proviennent de la négligence et de l'imprudence des agents chargés de la conduite des machines ;

4°. Qu'en conséquence, il convient de permettre l'emploi des diverses espèces de machines à vapeur, à bord des bateaux et navires, en prenant les mesures nécessaires pour écarter, autant que possible, les accidents.

Les conclusions précédentes étant posées et admises, il reste encore une question importante à traiter ; c'est celle des règlements à établir sur la construction et l'emploi des machines et chaudières des différents systèmes appliqués à la navigation.

Une considération cependant prédomine cette question : le gouvernement surveille la navigation à vapeur dans l'intérêt de la sûreté publique, il accomplit en cela un devoir ; mais il doit aussi protéger l'industrie nationale : l'industrie spéciale à laquelle il y aurait peut-être quelques entraves à imposer est, dans plusieurs localités, en lutte de concurrence avec l'industrie étrangère. Ainsi la navigation à vapeur entre la Belgique et l'Angleterre est déjà desservie concurremment par des compagnies belges et anglaises ; il en sera peut-être de même pour les services de la navigation qui s'établiront entre la Belgique, la Hollande et la France.

En cet état de choses, le gouvernement doit certainement éviter tout ce qui viendrait entraver l'industrie nationale au bénéfice des industries étrangères : le règlement à intervenir

doit être conçu dans un autre esprit, selon que les charges en doivent peser seulement sur les bateaux et machines construits en Belgique, ou qu'elles doivent être appliquées aussi bien à la navigation à vapeur étrangère qu'à la navigation nationale.

Quant au droit de police, il appartient à chaque nation sur tout son territoire ; il semble donc que le gouvernement serait parfaitement dans son droit, en exigeant que tout navire ou bateau à vapeur, venant embarquer des passagers dans un port belge, prouvât qu'il satisfait à toutes les conditions de sécurité qui y sont exigées pour qu'un navire à vapeur puisse être employé au transport des passagers.

NOTES.

N° 1.

On admet généralement que les machines à basse pression sont faciles à entretenir ; cette opinion doit être expliquée.

Ces machines sont d'un entretien facile, en ce sens, qu'elles se dérangent très-peu quand elles sont soigneusement entretenues ; mais le montage et les réparations en sont beaucoup plus difficiles que ceux des machines à haute pression.

C'est pour ces motifs qu'on se sert presque exclusivement des machines sans condensation, et, par conséquent, à haute pression, dans les colonies et dans tous les pays où il n'existe pas de bons ouvriers mécaniciens ni d'ateliers spéciaux.

N° 2.

L'introduction de l'eau de mer dans les chaudières entraîne des inconvénients, sous le rapport des pertes de chaleur, et d'une plus prompte détérioration des chaudières, par suite de l'action corrosive de ces eaux concentrées.

M. Hall, l'un des mécaniciens les plus distingués de l'Angleterre, a inventé un condenseur qui permet d'alimenter les chaudières de toutes les machines à *condensation* avec de l'eau douce, même quand on ne dispose, comme en mer, que d'eau salée.

Son condenseur est composé d'un grand nombre de tubes, que la vapeur sortant du cylindre traverse intérieurement, et qui sont entourés extérieurement de l'eau froide dont on dispose. La vapeur est condensée sans qu'il y soit fait d'injection d'eau intérieure, et comme elle est reprise, après sa condensation, par la pompe alimentaire des chaudières, il en résulte que celles-ci sont constamment alimentées d'eau distillée.

Pour remplacer, en mer, l'eau perdue par les fuites de vapeur et par les soupapes, M. Hall place dans les chaudières de la machine un petit récipient, ou chaudière fermée, alimenté d'eau extérieure par une pompe spéciale, et communiquant, par sa partie supérieure, avec la capacité du condenseur de la machine ; la pression s'abaissant dans celui-ci, l'eau de la petite chaudière entre en ébullition et fournit de la vapeur, qui se condense avec celle ayant agi sur le piston, sans qu'il soit besoin de condenseur ni d'appareil particulier pour faire arriver l'eau, ainsi distillée, dans la chaudière principale.

Les machines de la British-Queen sont munies de condenseurs de Hall.

N° 3.

Extrait du journal de l'*Industriel et du Capitaliste.* (Article de M. Burat.)

Quel est le minimum de tôle et d'eau nécessaire pour les chaudières? Ce minimum a été atteint dans les chaudières de M. Edward (voir plus loin), qui contiennent 1300 litres d'eau pour une surface de 25^{m^2} et pèsent 3,200 kilog.—Il y a toutes les transitions entre ce chiffre et celui des chaudières carrées de façon anglaise, qui contiennent généralement 700 kilog. d'eau par 1000 kilog. de tôle, et pèsent 250 kilog. par mètre carré de surface de chauffe.

La chaudière de M. Edward se compose d'un foyer circulaire, surmonté d'un faisceau vertical de 35 tubes de 0^m05 de diamètre ; la flamme, après avoir traversé ces tubes, va frapper la surface concave d'une chaudière superposée à la première ; elle redescend ensuite pour remonter à la cheminée, en suivant le contour extérieur de cette chaudière ; cet appareil a évaporé plus de 8 kilog. d'eau par kilogramme de houille.

N° 4.

Il y a assez souvent une grande différence entre la force nominative des machines à vapeur et leur travail réel ; celui-ci varie, en effet, non seulement d'après les dimensions des machines proprement dites, mais encore avec la grandeur et la disposition des chaudières, la nature et la qualité du combustible qu'on y brûle et l'activité imprimée à la combustion.

Dans la pratique, il est rare que deux machines construites par deux mécaniciens différents, pour travailler à la même pression et produire un effet donné, soient de mêmes dimensions.

Assez souvent aussi les constructeurs donnent à leurs machines des dimensions plus grandes que celles nécessaires pour la réalisation exacte du travail demandé.

J'ai déterminé, d'après les méthodes de calcul que j'ai lieu de croire les plus exactes, quels seraient, pour un travail de 50 chevaux effectifs, les diamètres des cylindres, le poids de vapeur dépensé par seconde et les surfaces de chauffe nécessaires, dans :

1°. Une machine à basse pression marchant à une tension de 1 ¹/₄ atmosphère dans la chaudière ;

2°. Une machine marchant à 5 atmosphères de tension dans la chaudière, condensation et détente au ¹/₃ ;

3°. Une machine marchant à 6 atmosphères, de cinq atmosphères de pression, détente au ¹/₃, mais sans condensation.

J'ai supposé que les pistons auraient une vitesse uniforme de 1ᵐ, bien que cette vitesse puisse être beaucoup augmentée pour les deux dernières machines, et par conséquent les diamètres des cylindres réduits.

Je suis arrivé aux chiffres suivants :

DÉSIGNATION.	DIAMÈTRE du CYLINDRE.	POIDS de VAPEUR par seconde.	SURFACE de CHAUFFE en mètres.
Machines à basse pression.	0m. 85	0. 32686	67m. 00
Id. à 5 atmosphères, condensation et détente.	0. 675	0. 15279	31. 50
Id. à 6 id. sans condensation mais détente.	0. 456	0. 16117	33. 00

Les chiffres de la seconde colonne sont exactement proportionnels aux quantités de combustible nécessaires pour produire un effet donné, et ceux de la dernière colonne indiquent les rapports à peu près exacts du poids des chaudières;

Ainsi une machine marchant à 6 atmosphères sans condensation, mais à détente, ne brûlerait que la moitié de la houille nécessaire à une machine à basse pression de même force, et sa chaudière serait aussi de moitié moins pesante et moins grande. Une machine marchant à 3 atmosphères, condensation et détente, réaliserait encore une économie de 6 p. °/₀ environ sur le poids de combustible nécessaire à la machine à 6 atmosphères.

N° 5.

Voici quelques documents officiels sur les bateaux à vapeur des États-Unis, à la fin de 1838 :

Il y avait un total *certain* de 700 steamers, et on évaluait à 100 le nombre de ceux non classés;

Sur les 700 classés, il y en avait 408 à haute pression, 254 à basse pression et 38 à pression inconnue;

La force moyenne des machines est de 70 chevaux environ par bateau; la force totale est évaluée à 57,019 chevaux.

N° 6.

(Note communiquée au dossier par M. Cauchy, membre de la Commission.)

En Hollande, les bateaux à vapeur de l'État ont des machines à basse pression; j'ignore les véritables motifs qui ont fait adopter ce système.

Les nombreux bateaux à vapeur que la société hollandaise pour la navigation à vapeur, a fait construire, et fait construire dans ce moment, sont, pour la plupart, pourvus d'une machine à haute pression, combinée avec une machine à basse pression, de manière que la vapeur à haute pression (j'ignore le degré de tension) après avoir fonctionné dans le cylindre d'une des machines, se rend dans celui de l'autre pour être ensuite condensée.

Ces deux machines sont placées l'une à côté de l'autre, comme à l'ordinaire; ou bien, elles se trouvent vis-à-vis l'une de l'autre;

dans ce dernier cas, qui est le plus commun pour la navigation des rivières, le bateau doit avoir un peu plus de longueur.

Mais la modification la plus importante dans la disposition des machines, c'est la suppression du balancier et des guides de la tige du piston, ainsi que de la bielle; les cylindres sont placés dans une position inclinée, de manière que la tige du piston est en communication directe avec la manivelle.

J'ai vu une machine de 400 chevaux construite dans ce système, destinée pour la navigation entre Rotterdam et Hambourg. Le cylindre à haute pression et le cylindre à basse pression se trouvaient placés l'un à côté de l'autre. La chaudière à haute pression est composée de onze caisses cylindriques, en communication entre elles par des tubulures, de manière à former un seul ensemble qui présente une grande surface de chauffe.

L'emploi de la vapeur à haute pression de la manière indiquée ci-dessus, produit une économie considérable.

Voici un fait remarquable :

Le gouvernement hollandais, quand il fait usage des bateaux à vapeur appartenant à la société dont j'ai parlé ci-dessus, lui paie les charbons seulement au prix du jour, mais sur le pied d'une machine à basse pression; la société, par l'économie que lui procure la haute pression, se trouve ainsi payée de tous les frais d'entretien de la machine, machinistes, chauffeurs, etc., ainsi que des intérêts et de l'amortissement de la valeur de la machine.

Les machines, modifiées comme il est dit ci-dessus, ont un poids moindre, occupent moins de place et manœuvrent parfaitement bien.

Le gouvernement hollandais paraît disposé à adopter les cylindres inclinés.

20 mars 1841.

N° 7.

L'expérience a conduit à faire les observations suivantes sur la forme des chaudières :

Il faut éviter de faire traverser à la flamme des carneaux cylindriques d'un grand diamètre : ils sont sujets à s'écraser, ce qui, s'ils ne crèvent pas en même temps, occasionne un abaissement

considérable du niveau de l'eau, et devient ainsi une cause indirecte d'explosion; les parois des carneaux intérieurs cylindriques doivent être beaucoup plus épaisses que celles du corps de chaudière, soumis intérieurement à la même pression et ayant les mêmes dimensions; dans les premières, en effet, le métal résiste par la seule rigidité; dans les secondes la pression tend à le rompre par traction longitudinale.

Il faut que les parois chauffées soient recouvertes d'une hauteur d'eau suffisante, pour qu'en aucun cas elles n'en soient découvertes.

Dans les chaudières à compartiments et bouilleurs, il est très-essentiel de ménager, à chacun d'eux, des dégagements spéciaux à la vapeur qui s'y forme et des retours d'eau d'alimentation.

Enfin les chaudières, dans lesquelles certaines parties plus faibles par construction peuvent faire explosion ou se déchirer, sans entraîner une explosion générale ou occasionner d'accidents sérieux, paraissent être celles qui offrent le plus de garantie contre les dangers des explosions.

Certaines chaudières à tubes, entre autres celles des machines locomotives, sont ainsi disposées.

N° 8.

En prenant l'exemple cité de deux chaudières travaillant, l'une à une tension absolue de 5 atmosphères et essayée à 15 atmosphères, l'autre travaillant à $1\ ^1/_4$ et essayée à $1\ ^3/_4$ atmosphères, en supposant que les réservoirs de vapeur de ces deux chaudières soient de même capacité, puis que le poids de vapeur produit dans chacune d'elles soient égaux dans des temps égaux, ce qui revient à supposer qu'elles seraient échauffées par des foyers produisant le même effet; en supposant enfin que toute issue soit fermée, dans l'une et dans l'autre, au dégagement de la vapeur, on trouve, par le calcul, que, si le temps nécessaire pour que la vapeur soit portée de $1\ ^1/_4$ à $1\ ^3/_4$ atmosphères dans la seconde de ces chaudières, est égalé à 1, il faudrait un temps presque égal à 16 pour que la tension soit portée de 5 à 15 atmosphères dans la première. Ces chiffres indiqueraient des rapports exacts, si la température de la vapeur restait la même aux différentes pressions.

L'avantage est aussi en faveur des chaudières à haute pression,

quand on recherche ce qui arrive lorsque des chaudières n'offrent que des orifices d'écoulement insuffisants au dégagement de toute la vapeur, formée à la pression normale de chaque chaudière.

N° 9.

Les formes des chaudières et la répartition de l'eau dans celles-ci, varient tellement, qu'il serait probablement de toute impossibilité de soumettre le cas d'une chaudière, incomplétement remplie d'eau et chauffée, à un calcul qui puisse s'appliquer généralement.

Ce calcul appliqué, même à des cas particuliers, ne peut se continuer qu'à l'aide d'un si grand nombre d'hypothèses, que ses résultats n'offrent que des limites, sans qu'il y ait de moyen de connaître de combien on en approche dans la pratique.

Je présenterai seulement quelques réflexions sur les phénomènes qui se passent dans les circonstances citées plus haut.

Lorsque de la vapeur est chauffée, elle se dilate comme un gaz; lorsqu'elle occupe un espace fermé, sa pression augmente dans une proportion plus élevée que si la quantité de calorique y ajoutée, avait été employée à former un nouveau volume de vapeur saturée qui se serait joint au premier; nous avons déjà vu que la vapeur, de même que le gaz, peut servir, en quelque sorte, de véhicule à la chaleur.

Quand, dans une chaudière, une partie de la surface de chauffe est mise à nu, il arrive bientôt que toute la partie supérieure des parois est amenée au même état; la partie supérieure de la capacité intérieure de la chaudière est occupée, dans ce cas, par de la vapeur dilatée et les soupapes jouent; mais alors la dépense en *poids* de la vapeur diminue à mesure que la température s'élève. En effet, la pression est limitée par la charge des soupapes, et les ouvertures de celles-ci restent toujours suffisantes pour que cette pression n'augmente pas sensiblement. Le poids de vapeur dépensé est en fonction directe de la surface de l'orifice d'écoulement et de la densité de la vapeur écoulée. S'il s'échappe de la vapeur dilatée, la vitesse et la densité changent; la vitesse augmente dans le rapport inverse de la racine carrée de l'augmentation de densité, c'est-à-dire qu'elle augmente quand la densité diminue. Le poids de vapeur écoulé diminue, en dernière analyse, en fonction de la racine carrée de la diminution de densité de la vapeur.

La quantité du calorique écoulé, en quelque sorte, avec la vapeur, diminue aussi.

Les lois du mélange de gaz différents ne sont pas applicables à la vapeur saturée qui se forme dans la chaudière et à celle dilatée qui en occupe le haut; nous voyons constamment, dans un cas analogue, que l'air échauffé dans les appartements se sépare de l'air froid plus dense, et occupe le haut de ceux-ci.

On conçoit donc qu'une partie de la chaudière rougisse, que le haut de celle-ci s'emplisse de vapeur chauffée à une haute température, et que, malgré l'écoulement d'une partie de cette vapeur, il y ait, en quelque sorte, accumulation de calorique dans la chaudière.

Mais comment ce calorique est-il réparti lorsque, le niveau de l'eau s'élevant par son seul bouillonnement ou par une alimentation extérieure, elle atteint les parois rougies? Se forme-t-il subitement de la vapeur saturée ou dilatée en quantité suffisante pour produire l'explosion, soit par un espèce de choc, soit par l'augmentation de pression? Y a-t-il un effet dynamique par suite du choc de l'eau qui serait projettée par cette formation presque instantanée de vapeur? Le refroidissement brusque de la paroi rougie peut-il seul y occasionner une déchirure? C'est ce qu'il est bien difficile, sinon impossible, de savoir avec certitude. Il est probable que chacun de ces effets prédomine dans certains cas.

J'ai calculé que, pour une chaudière cylindrique ordinaire, marchant à 2 atmosphères et ayant 1^m de diamètre sur 6 mètres de longueur totale, la moitié de la surface totale étant disposée en surface de chauffe, un abaissement de 0^m 15 au-dessous de l'axe de la chaudière pourrait déterminer les effets suivants :

Si la partie de la surface de chauffe découverte d'eau rougit seule (et est portée à 700°), il s'accumulerait, en quelque sorte, 2481 calories disponibles qui, employées *instantanément* à produire de la vapeur saturée qui viendrait se joindre à celle préexistante, détermineraient une pression de 4,28 atmosphères dans la chaudière; si la vapeur formée n'était pas saturée, mais dilatée, la pression serait plus forte encore;

Mais si toute la partie supérieure de la chaudière était portée seulement à 400°, il s'y accumulerait de même 26402 calories disponibles, dans des circonstances où 2480 peuvent produire une pression de plus de 4 atmosphères.

Les effets susdits auraient lieu dans l'hypothèse d'un transport instantané du calorique excédant de la tôle échauffée et de la vapeur dilatée sur l'eau de la chaudière, *ce qui ne peut jamais avoir lieu complètement.*

La chaudière résisterait à froid à un excès de pression intérieure de 10,3 atmosphères ; au rouge, sa résistance serait diminuée environ des $^5/_6$.

M. Jobard a récemment donné une nouvelle explication des explosions ; il admet que l'air est introduit dans les chaudières, notamment par des dérangements des pompes alimentaires ; qu'en même temps, l'eau est décomposée par son contact avec des parois rougies ; qu'il se forme un mélange détonant, qui, ensuite, peut être allumé par une étincelle électrique ou par l'influence d'une flamme extérieure.

Il est possible que, dans des cas très rares, ces causes aient produit des explosions ; cette explication semble même la seule qui puisse être adoptée pour certaines explosions qui ont eu lieu, tandis que les foyers des chaudières étaient éteints et celles-ci refroidies ; mais des cas analogues me semblent devoir se présenter tout-à-fait exceptionnellement pendant le travail des machines et des chaudières : en effet, le fer rouge ne décomposerait pas la vapeur en présence de l'air ; l'hydrogène formé, ainsi que l'air, ne resteraient pas dans les chaudières ; le mélange détonant resterait mélangé à une telle masse de vapeur, que rarement il pourrait produire des effets désastreux ; enfin je n'ai jamais entendu parler de détonations partielles arrivées dans l'intérieur des chaudières et non accompagnées ou suivies d'accidents, comme certes il devrait s'en produire, par des détonations insuffisantes pour opérer l'explosion ou le déchirement des chaudières, si l'explication de M. Jobard était exacte.

Cette explication ne peut d'ailleurs rendre compte des explosions des chaudières en cuivre, qui cependant ne sont pas du tout à l'abri de ces accidents.

MINES.

CARTE MINIÈRE

DE LA BELGIQUE.

Dès le mois de février 1837, M. le ministre des travaux publics, voulant faciliter ses recherches et l'expédition de certaines affaires, exprima aux trois ingénieurs divisionnaires du royaume le desir d'obtenir de chacun d'eux une carte *minière* de sa division.

Outre les noms de quelques villes et villages, qui devaient servir de points de repère, M. le ministre demandait que, à l'aide de caractères distinctifs et d'une légende, ces cartes indiquassent, sous les dénominations reçues dans le pays, les mines *concédées* ou *exploitées*. Il était bien spécifié qu'il ne fallait attacher aucune importance scientifique à ce travail, dont le caractère devait être essentiellement commercial et industriel.

Peu après la production de ces cartes, le gouvernement forma le projet de réunir, de compléter et de publier les principaux documents statistiques que pouvait lui fournir l'administration des mines. A ce projet s'associa naturellement l'idée de reproduire les trois cartes *minières*, après toutefois en avoir coordonné les diverses parties, et avoir étendu, en raison de ce nouveau point de vue, le cadre des indications qu'elles comportent.

Telle est l'origine de la carte que vient de faire paraître M. le ministre des travaux publics, sous le titre de « carte *minière* ou carte topographique des mines, minières, carrières et usines de la Belgique, en 1841. »

Ce sont MM. les ingénieurs en chef Cauchy, Devaux et Gono qui ont recueilli et fourni, pour leurs divisions respectives les éléments de cette carte; c'est au premier de ces ingénieurs M. Cauchy, dont le corps des mines déplorera longtemps la mort prématurée, qu'a été confié le soin de diriger et de publier ce travail.

A l'inspection de la carte et de la légende, on saisit immédiatement le but de l'entreprise.

On y reconnaît, au premier coup d'œil, les dispositions générales des cinq grandes divisions de terrains qui constituent le sol de la Belgique; savoir :

Au milieu, et dans la direction de l'ouest-sud-ouest à l'est nord-est, la bande occupée principalement par le terrain houiller;

Au nord, et surtout au sud de cette formation, les terrains antraxifères;

Au nord de ceux-ci, quelques lambeaux visibles de la formation ardoisière, puis une surface étendue occupée par les terrains secondaires et tertiaires, qui recouvrent une grande partie des provinces des Flandres, du Brabant, d'Anvers et du Limbourg;

Enfin, au sud des terrains antraxifères, apparaissent d'abord, la grande formation ardoisière de l'Ardenne, puis les terrains secondaires faisant suite à ceux du nord-est de la France.

Cependant on a conservé à la carte ce cachet industriel qui la caractérise, en ne rendant bien sensibles, par des teintes, que les parties de ces divers terrains qui offrent des ressources à l'exploitation.

Tout le terrain houiller se distingue par une teinte noirâtre, assez foncée sur les bords, et qui va en se fondant vers le milieu des bassins.

La subdivision de ces bassins en concession, partout où ces concessions ont été octroyées suivant des limites verticales, est marquée par des numéros d'ordre, placés au centre et

reproduits à la légende, par le tracé des limites, et par des teintes plates de couleurs pâles.

L'application de ce système a été étendue au petit nombre de concessions accordées pour l'exploitation des schistes alumineux.

Là où les mines sont concédées par couches, comme pour les mines exploitées sans concession régularisée, les teintes et les limites n'ont pu être employées, et l'on n'a, pour reconnaître ces mines, que la légende et les numéros d'ordre placés, autant que possible, au centre des champs d'exploitation.

La richesse des terrains antraxifères et des autres formations est également signalée par des indications variant avec la nature et le gisement des substances exploitables qui y dominent. Ainsi, tandis que les concessions régularisées de ces terrains sont représentées par le tracé de leurs limites, par leurs numéros d'ordre et par des nuances variées d'une même teinte plate (gris bleuâtre pour le zinc ou le plomb, jaune bistre pour le fer), on y a fait ressortir, d'une part :

Les parties ou zones regardées comme riches en minerais de fer, par une teinte générale jaune-paille, et par sept espèces de lisérés qui indiquent les variétés de nature, de qualité ou de gisement de ces minerais, et, d'autre part:

Les zones du terrain ardoisier riches en ardoises proprement dites, par une teinte générale gris-perlé, renforcée vers les bords.

A ces diverses indications, qui intéressent également le géologue et l'industriel, on en a ajouté d'autres non moins importantes, concernant les principales usines et carrières de la Belgique.

Les usines dont les caractères distinctifs sont indiqués à la légende, occupent, autant que possible, sur la carte, leur véritable position.

Quant aux exploitations libres de minerai de fer et aux carrières de tous genres dont la légende signale aussi les

signes représentatifs, elles sont généralement groupées sous les noms des chefs-lieux des communes où les fouilles sont ouvertes.

On a accompli une heureuse idée en ne bornant point rigoureusement au sol de la Belgique, l'indication des principaux éléments de la richesse minérale. L'application de ce système de représentation aux parties voisines des pays limitrophes, notamment de la France au sud-ouest et de la Prusse au nord-est, établit une relation très-intéressante entre ces divers centres d'industrie.

Enfin l'on a puissamment contribué à généraliser l'intérêt et l'utilité de cette carte, en consacrant quelques feuilles accessoires à la représentation complète du nord de la Belgique et de la partie contiguë à la France; cette addition a permis à l'éditeur d'adopter, pour la carte, le titre plus étendu de :

« Carte administrative et industrielle, comprenant les mines, » minières, carrières, usines, etc., de la Belgique, dressée » par les ingénieurs des mines, publiée sous la direction de » l'ingénieur en chef Cauchy, par ordre du ministre des travaux publics. »

Liége, le 15 décembre 1842.

L'Ingénieur en chef des mines,

A. DEVAUX.

RIVIÈRES ET CANAUX.

DES VOIES NAVIGABLES EN BELGIQUE. — CONSIDÉRATIONS HISTORIQUES SUIVIES DE PROPOSITIONS DIVERSES AYANT POUR OBJET L'AMÉLIORATION ET L'EXTENSION DE LA NAVIGATION.

(Ouvrage rédigé par ordre du département des Travaux Publics.)

Ce mémoire, depuis longtemps promis, était vivement attendu. On conçoit l'impatience dont il était l'objet de la part des ingénieurs et même des chambres, puisqu'il devait par son apparition, éclairer les discussions législatives sur des points d'une très-grande importance; mais l'abondance des matériaux qu'il a fallu rassembler, les recherches nombreuses qu'il fallait faire, justifient suffisamment le retard apporté dans sa publication. L'influence qu'il pouvait avoir demandait d'ailleurs qu'il ne parût qu'après que toutes les parties en auraient été mûrement méditées.

Nous tâcherons d'en donner une idée succincte.

A la suite d'un exposé de quelques pages sur les avantages respectifs des diverses voies de communication, vient l'historique de toutes nos voies navigables, rivières et canaux, des travaux anciens, des projets restés sans exécution, des modifications que les ouvrages primitifs ont successivement subies, et cet ensemble si vaste, conduit jusqu'au mois de mars 1842, est résumé en peu de lignes.

Telle est la base du travail. Les travaux à faire étant, à certains égards, une conséquence de ceux qui ont été antérieurement entrepris, M. Vifquain, inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées, aux recherches et aux veilles duquel est dû ce mémoire, part de là pour établir une discussion sur

les avantages et les inconvénients inhérents à chacun des systèmes projetés pour améliorer ou étendre les navigations existantes.

Voici les projets sur lesquels roule la discussion de M. Vifquain, et l'ordre dans lequel il les présente :

1°. Écoulement des eaux des Flandres et amélioration du port d'Ostende ;

2°. Canalisation de l'Escaut et de la Lys ; — Jonction de la Lys à l'Yperlée, et amélioration des canaux de l'Yperlée, de Loo et de Furnes ; — Canalisation du Mandel ; — Jonction de l'Escaut à la Lys ;

3°. Canaux de Mons à la Sambre et aux embranchements du canal de Charleroy ; — Mise en grande section des six premières écluses du canal de Charleroy, à partir de la Sambre ; — Amélioration du tirant d'eau de la Sambre ;

4°. Canal de Vilvorde à Diest ;

5°. Amélioration du Rupel ;

6°. Canal de Mons à Alost ; — Amélioration de la Dendre ;

7°. Canalisation de la Campine ;

8°. Canalisation de la Meuse ;

9°. Canalisation du Luxembourg ; — Canal de Meuse et Moselle ; — système de petite navigation ;

10°. Canal de Deynze au canal de Bruges ;

11°. Écoulement des eaux du bassin de l'Yser et amélioration de la traversée du port de Nieuport.

Le sujet, on le voit, est d'une grande étendue ; les *Annales des travaux publics* donneront par extraits, en suivant l'ordre chronologique, l'histoire de celles de ces voies navigables qui semblent offrir le plus d'intérêt ; mais la mission des *Annales* n'étant ni de louer ni de blâmer, elles s'abstiendront également et de juger les opinions personnelles de M. Vifquain et de reproduire ce qui regarde la discussion des projets, cette matière étant trop délicate pour être touchée légèrement.

H. G.

MINES.

LAMPES DE SÛRETÉ.

RAPPORTS ADRESSÉS A MONSIEUR LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS PAR LA COMMISSION INSTITUÉE A LIÉGE POUR L'ESSAI DES LAMPES DE MINES, SUIVIS D'UNE INSTRUCTION DU MÊME MINISTRE.

PREMIER RAPPORT.

Extrait des procès-verbaux tenus à l'occasion des expériences faites, sur les lampes de sûreté, par la commission instituée par arrêté de M. le Ministre de l'Intérieur, en date du 13 avril 1836, à l'effet de soumettre à des essais comparatifs la lampe modifiée par les sieurs Upton et Roberts et celle de Davy, dont il est généralement fait usage dans les mines à *grisou* de Belgique.

L'appareil adopté par la commission pour les épreuves, a été monté dans l'usine au gaz de la compagnie liégeoise, qui a permis de disposer temporairement d'un local convenable pour ces expériences. Cet appareil consistait en deux cloches mobiles, l'une de 3240 litres, l'autre de 840 litres de capacité, plongeant chacune dans une cuve à eau.

Ces deux cloches, remplies à volonté de gaz éclairant, de gaz hydrogène ou d'air, étaient disposées de manière à envoyer le gaz par des tuyaux séparés, réunis seulement vers la sortie, dans une caisse oblongue où se plaçaient les lampes soumises à l'examen.

Le dessin joint à cette note explique suffisamment ces dispositions, et fait comprendre : 1° comment on a pu faire varier l'intensité et la composition des courants amenés sur les lampes ; 2° comment on pouvait observer tous les phénomènes que présentaient ces dernières : on aurait pu même, à la rigueur, évaluer les proportions des mélanges envoyés, en te-

nant compte de la descente des cloches ; mais on a reconnu, dès le principe, que cet élément, purement théorique, était sans intérêt, attendu que l'on ignorera toujours dans quelles proportions se modifient les mélanges d'air et de gaz inflammables qui circulent dans les mines, et que l'essentiel était de mettre, autant que possible, les diverses lampes dans des circonstances analogues à celles où elles se trouvent dans ces mines.

L'appareil monté dans les premiers jours du mois d'août 1838, fut d'abord essayé sous le rapport de la régularité et de la sécurité qu'il offrait en cas d'explosion.

20 *août* 1838. — La commission procède aux épreuves ci-après :

1°. Une chandelle placée dans la caisse a donné lieu, à trois reprises différentes, à l'inflammation très-prompte du gaz hydrogène carboné et à des explosions d'autant plus prononcées, que le mélange d'air et de gaz s'était opéré plus complétement;

2°. Une lampe de Davy ordinaire, telle qu'on les emploie dans les mines des environs de Liége, a été placée dans la caisse-galerie, où elle a parfaitement résisté à toutes les épreuves qu'on lui a fait subir.

Cette lampe, disposée d'abord verticalement, puis inclinée sous différents angles, a présenté tous les caractères de la présence du gaz plus ou moins abondant : allongement de la flamme ; extinction apparente de la mèche et combustion tranquille du gaz, à l'intérieur du cylindre métallique ; flamme bleuâtre remplissant ce cylindre; petites explosions intérieures; extinction complète, quand la proportion du gaz augmentait ; quand, au contraire, l'air affluait en quantité suffisante pour entretenir la combustion prolongée du gaz, dans toute l'étendue du cylindre, celui-ci rougissait peu à peu; quand l'air dominait, la mèche reparaissait allumée et donnant une flamme vive et allongée; mais, dans aucun cas, dans aucune position, le feu n'est sorti de la lampe ;

3°. Des défauts furent ensuite pratiqués, à dessein, dans la toile métallique.

A six et huit centimètres au-dessus de la mèche, on réunit d'abord deux mailles, puis quatre; on transforma ces défauts en trous ronds de trois jusqu'à cinq millimètres d'ouverture; un trou semblable fut aussi pratiqué dans la calotte de cuivre dont la toile est surmontée; tout cela n'a pas suffi pour que la combustion passât de l'intérieur à l'extérieur de la lampe.

Tout ce que l'on put remarquer, c'est que la présence de ces défauts amenait une perturbation dans les allures ordinaires de la lampe.

La flamme, en général, était moins fixe et semblait tournoyer dans le cylindre métallique; elle était moins éclairante; enfin, lorsque le gaz abondait, l'extinction n'était plus apparente, mais définitive et toujours plus prompte que dans une bonne lampe.

31 *août* 1838. — Les mêmes expériences ont été répétées et ont conduit aux mêmes résultats; seulement on observa, à deux reprises, une pointe de flamme sortant par l'un des trous jusqu'à $^1/_2$ centimètre de distance du réseau métallique, et s'éteignant aussitôt, comme si elle était refoulée à l'intérieur par le courant d'air appelé sur la mèche par la combustion, mais plus probablement parce qu'elle se trouvait étouffée par une forte proportion d'acide carbonique résultant de cette combustion et lancée au dehors par le trou qui avait livré passage à ces jets de flamme.

2 *juillet* 1839. — La commission renouvelle les essais précédents; elle reconnaît que, tandis qu'un trou de cinq millimètres, placé vers le haut du cylindre métallique, n'en altérait point les propriétés préservatrices, dans les circonstances où l'on opérait, c'est-à-dire lorsque la lampe est en repos et que le courant d'air est horizontal ou montant, il suffisait d'un défaut de moins de deux millimètres d'ouverture, pratiqué à peu près à la hauteur de la mèche, pour que l'explosion eût lieu.

On constate également que l'explosion est singulièrement favorisée, lorsque le courant de gaz ou de mélange détonant se dirige sur la mèche.

Tous ces essais ont eu lieu avec du gaz éclairant obtenu par la distillation de la houille, sur des lampes dont la toile présentait 144 mailles par centimètre carré, savoir : épaisseur des fils, $\frac{28}{100}$ de millimètre ; largeur des trous, $\frac{56}{100}$ de millimètre, ce qui fait $\frac{5}{9}$ plein et $\frac{4}{9}$ vide.

Ces lampes en bon état ont été trouvées également sûres, lorsqu'on a employé le gaz plus léger et moins éclairant provenant d'une fin de distillation.

10 *juillet* 1839. — La petite cloche a été remplie d'hydrogène pur.

La lampe ordinaire, placée dans la chambre d'essai, à l'abri du courant, a résisté pendant cinq minutes ; elle s'éteignait en apparence et se rallumait successivement, et présentait, à peu de chose près, les mêmes phénomènes qu'avec le gaz hydrogène carboné ; mais, exposée ensuite au courant, à 8 centimètres, puis à 16 centimètres, et enfin à 30 centimètres de la sortie de l'hydrogène, elle a chaque fois donné lieu à une explosion assez forte, au bout de quelques secondes.

La lampe Upton et Roberts, placée dans les mêmes circonstances, autant que le permet sa construction qui abrite la mèche d'un courant direct, a parfaitement résisté. On entendait et on voyait directement de petites explosions, à l'intérieur de l'enveloppe, mais elles ne se sont jamais propagées au dehors.

On a opéré ensuite des mélanges par moitié, puis par un quart, d'hydrogène carboné éclairant et d'hydrogène pur. La lampe ordinaire a été trouvée de sûreté dans ces différents mélanges ; toutefois les explosions intérieures étaient vives et multipliées.

17 *juillet* 1839. — La lampe Upton, dépouillée de son cylindre en cristal et exposée à l'action d'un mélange d'hydro-

gène carboné et d'air, a, deux fois de suite, déterminé des explosions.

En vue sans doute de ménager l'éclat de la lumière, le réseau métallique qui entoure la mèche de ces lampes, n'offre que 100 mailles par centimètre carré, et les fils sont assez minces pour qu'il y ait $\frac{9}{16}$ de vide et seulement $\frac{7}{16}$ de plein. Les ouvertures sont donc environ le double de celles de nos toiles ordinaires, et le quadruple de celles du double disque inférieur, à travers lequel l'air est admis dans ces lampes, ces disques offrant 256 ouvertures par centimètre carré, et seulement $\frac{6}{25}$ de vide sur $\frac{19}{25}$ de plein.

La même lampe, munie de son cristal, mais privée de la toile métallique, s'est éteinte trois fois, par de petites explosions intérieures, dans un courant d'hydrogène carboné et d'air, sans que la combustion se soit communiquée au dehors.

18 *juillet* 1839. — 1°. Lampe Upton, sans cristal, à 25 centimètres du jet, dans le courant d'hydrogène carboné et d'air, n'a pas donné d'explosion. C'est une anomalie avec les observations de la veille. La commission l'attribue à une variation dans les proportions des mélanges qui ont pu se former, ou dans la composition du gaz éclairant ;

2°. La même, sans toile métallique, mais munie de son cristal. — Même mélange. Petite explosion intérieure et extinction ;

3°. Lampe de Davy de plus grandes dimensions, destinée à l'éclairage des chargeages. Pas d'explosion ;

4°. Lampe de Davy, avec mélange d'hydrogène pur et d'air. Explosion ;

5°. Lampe Upton, dans son état normal, même épreuve : elle resiste longtemps, puis s'éteint ;

6°. Lampe ayant beaucoup d'analogie avec cette dernière, imaginée, en 1829, par le sous-ingénieur Mueseler, et pour laquelle il a pris, à cette époque, un brevet de perfectionnement : elle résiste à toutes les épreuves et a, sur la lampe an-

glaise, l'avantage d'éclairer mieux et d'être moins sujette à manquer d'air, par l'obstruction des mailles de la toile; d'autre part, elle est encore plus volumineuse, plus pesante et d'un usage plus incommode que celle-ci : c'est pourquoi M. Mueseler a, dès le principe, renoncé à l'idée d'en propager l'emploi dans les mines;

7°. Lampe à double enveloppe métallique, imaginée par le même Mueseler et à laquelle il accordait une grande confiance. Explosion dans le mélange d'hydrogène pur et d'air.

Les lampes *soleil de nuit* de M. Cambresy, de Liége, munies de toiles métalliques, n'ont pas donné d'explosion à l'intérieur, avec l'hydrogène carboné, et se sont éteintes par l'effet des premières détonations intérieures; mais, avec l'hydrogène pur, elles ont communiqué promptement l'explosion au dehors.

2 *août* 1839. — La lampe de Davy est essayée dans un courant d'air et d'hydrogène carboné préparé depuis 15 jours; elle résiste aussi bien que dans du gaz nouvellement fait.

21 *septembre* 1839. — On expose de nouveau à un courant d'hydrogène pur et d'air, la lampe de Davy ordinaire, puis avec toile métallique plus serrée, présentant 215 mailles, au lieu de 144, au centimètre carré; et, chaque fois, on détermine l'explosion.

La lampe de l'invention de M. le baron Eugène Dumesnil, soumise à la même épreuve, fait entendre, quand l'hydrogène abonde, un son de cornemuse qui justifie ce mot de l'auteur, que sa lampe crie dans le danger.

Ainsi qu'on devait s'y attendre, la même lampe a également résisté et présente les mêmes phénomènes, avec l'hydrogène carboné.

12 *décembre* 1839. — La lampe Dumesnil a encore résisté à l'action de l'hydrogène carboné, lorsque l'on remplaça les toiles en cuivre des becs à air, qui ont environ 400 mailles par centimètre carré, par d'autres en fer de 144, de même en cuivre de 126 mailles, au centimètre carré, tandis que des

toiles en fer de 215 mailles au centimètre, n'ont plus suffi pour qu'elle fût de sûreté, avec l'hydrogène pur. (Il est resté quelque doute à la commission sur la question de savoir si l'explosion avait lieu, dans ce cas, par retour du gaz inflammable contre le courant et à travers les mailles de la toile, ou bien si elle provenait de ce que, l'air et le gaz affluant plus abondamment dans la lampe, la combustion pouvait se porter et s'entretenir assez haut dans la cheminée pour se communiquer, par la partie supérieure, au gaz ambiant. On pourra éclaircir ce point ultérieurement, en n'employant qu'un bec à air muni d'une toile de 215 ou même de 144 mailles au centimètre, donnant l'une et l'autre assez d'air pour entretenir la combustion régulière de la mèche, mais pas assez sans doute pour porter celle du gaz jusqu'au haut de la cheminée.)

Séances des 13 *et* 27 *décembre* 1839 *et* 24 *avril* 1840. —La commission, résumant ses opérations et puisant sa conviction tant dans les résultats des épreuves mentionnées ci-dessus que dans les enseignements d'une longue pratique des travaux des mines, et dans la variété des phénomènes que présentent les nombreux coups de feu qui affligent les exploitations de houille, s'arrête aux conclusions ci-après :

En ce qui concerne la lampe ordinaire de Davy : Que, si cette lampe, en *bon état* ou présentant même *certains défauts,* a résisté à l'action du gaz éclairant extrait de la houille, il ne faut point en conclure qu'elle *doive être toujours* de sûreté dans les mines. En effet, on voit cette lampe faire défaut, au bout de quelques secondes de son exposition à un courant d'hydrogène pur et d'air, même lorsqu'elle est munie d'une double enveloppe métallique, ou d'une enveloppe plus serrée que celles en usage, qui ne laissent déjà échapper qu'une lumière à peine suffisante pour les travaux; or, rien ne prouve que ce gaz, ou quelque autre aussi aisément inflammable, ne puisse se dégager accidentellement dans les houillères; il est même permis de le croire, à en juger par la différence

d'aspect qu'offre la lampe aux prises, d'une part, avec le gaz éclairant employé dans les essais, et, d'autre part, avec certains gaz inflammables qui circulent çà et là dans les mines, et dont l'action sur la flamme se rapproche beaucoup plus de l'hydrogène pur, enfin l'exemple bien constaté de plusieurs coups de feu provoqués par des lampes en bon état et maniées avec prudence, est bien fait pour entretenir au moins des doutes à cet égard. Considérant d'ailleurs que, même dans le gaz éclairant, l'action d'un courant d'air rapide peut enlever à cette lampe tous ses avantages; considérant que ce courant peut être le résultat, soit de la négligence avec laquelle on transporte habituellement les lampes, soit de la frayeur qui porterait un ouvrier à se soustraire au danger par une fuite précipitée, en soufflant sur sa lampe pour l'éteindre, ou en la jetant loin de lui, soit par une perturbation accidentelle dans l'aérage, ou pour toute autre cause; la commission n'a besoin de se représenter ni combien sont minutieux les soins que réclament la construction et l'entretien des lampes pour que, dans toutes celles qui se démontent, se remontent et se distribuent, à plusieurs reprises, dans la journée, il ne s'en glisse pas une seule défectueuse, ni combien sont nombreuses les chances de dégradations inaperçues auxquelles sont exposées ces lampes confiées aux mains de tous les mineurs sans distinction, pour signaler cet appareil comme laissant encore beaucoup à desirer, sous le rapport de la sûreté des travaux.

En ce qui concerne la lampe Upton et Roberts, dont l'invention a provoqué les travaux de la commission, et qui devait surtout faire l'objet de son examen, la commission a reconnu :

Qu'elle est de sûreté, en toutes circonstances, dans son état normal, puisqu'elle résiste à l'hydrogène pur, que sa construction est telle que la toile métallique est complétement garantie de l'action des courants d'air, et que, vu la difficulté de l'accès de l'air ambiant, la combustion du gaz ou de la mèche ne peut y devenir assez active pour porter la toile mé-

tallique à une température inquiétante; qu'elle serait encore de sûreté au même degré que celle de Davy, lorsqu'un accident quelconque viendrait à la priver de l'enveloppe de cristal qui entoure la partie inférieure de la cloche métallique, si ce tissu était aussi serré que celui de nos lampes ordinaires, et qu'elle a sur celles-ci l'avantage de ne pouvoir être dégradée à l'insu de ceux qui s'en servent.

Que, nonobstant sa complication, son poids, son volume, son prix élevé (confectionnée dans nos ateliers avec toute l'économie possible, elle coûterait au moins le quadruple de nos lampes de Davy) et même la fragilité du cristal, cette lampe devrait être préférée à celle de Davy dans toutes les mines dangereuses, si elle n'avait le grave inconvénient de s'éteindre, faute d'oxygène, aussitôt qu'un peu d'huile s'est répandue sur les disques métalliques par lesquels l'air est admis dans la lampe, ou qu'un peu de poussière en a obstrué les mailles; or, ce défaut a été constaté successivement sur trois lampes de cette espèce reçues des inventeurs, et il serait difficile qu'il en fût autrement, car les trous de la galerie et les disques établis au niveau de l'orifice du réservoir d'huile, sont exposés à s'encrasser au moindre épanchement. La commission a d'ailleurs pu observer que, lorsque l'air est altéré par un mélange notable de gaz inflammable, l'huile du réservoir, ou du moins du porte-mèche, entre en ébullition et éclabousse les toiles, sans même que la lampe soit inclinée; ce dernier phénomène tient vraisemblablement à ce que le gaz brûle depuis son entrée par les disques jusqu'à la mèche, et produit une chaleur considérable dans toute cette partie de la lampe.

En résumé, cette lampe devrait recevoir encore des perfectionnements importants, pour que la commission se crût autorisée à en proposer la substitution à celle qui est en usage dans nos mines à *grisou*.

Quant à la lampe inventée, en 1829, par M. Mueseler, et qui a tant de rapports avec la précédente, elle n'a point,

comme celle-ci, l'inconvénient de languir et de s'éteindre, faute d'alimentation; mais son usage, outre qu'il serait fort incommode, vu le poids et le volume de l'appareil, exigerait des soins qu'on ne peut attendre des ouvriers mineurs, en général.

La commission ne voit donc, dans aucun de ces appareils, une ressource immédiate pour remplacer la lampe de Davy.

Enfin, en ce qui concerne la lampe *Dumesnil*, la commission n'hésite point à déclarer qu'elle entrevoit, dans les détails de sa construction, de puissants motifs pour lui accorder la préférence sur les autres appareils essayés jusqu'ici.

Cette lampe qui, dans son état normal, est de sûreté, même en présence de l'hydrogène pur, qui n'a rien à redouter de la direction ou de l'intensité des courants d'air, a sur toutes les autres l'avantage précieux de répandre une grande clarté. L'examen minutieux auquel elle a été soumise par la commission, a néanmoins conduit à reconnaître la nécessité d'y apporter plusieurs modifications indispensables à la facilité et à la sûreté de son usage. Les modifications proposées par M. Devaux consistent :

1°. A mettre une double enveloppe en cristal pour éloigner les chances d'avaries du cristal préservateur, en le garantissant des chocs et surtout de la chute de l'eau qui pourrait le fendiller, quand il est échauffé à certain dégré;

2°. A redresser les tiges composant l'armature, de manière à permettre de serrer aussi étroitement qu'on le veut le cristal préservateur entre les garnitures;

3°. A remplacer par une seule vis les trois vis qui servent à fermer la lampe; ce qui simplifie le montage et le démontage, tout en assurant la régularité de la compression du cristal entre les deux plateaux;

4°. A assujettir les toiles métalliques en cuivre qui couronnent les becs à air entre deux plateaux aussi en cuivre, bien dressés et réunis au moyen de deux petits écrous, afin d'éviter

la déformation irrégulière des toiles métalliques, et d'empêcher qu'elles puissent être déplacées pendant le travail.

Ces plateaux doivent offrir chacun une ouverture de 19 millimètres de long, sur six millimètres de large, par laquelle l'air est porté vers la naissance de la flamme; les toiles métalliques employées peuvent offrir environ 500 mailles par centimètre carré;

5°. A masquer l'ouverture inférieure des becs à air par un coude en fer blanc, pour ôter à l'ouvrier toute idée d'approcher un corps combustible de la flamme et toute possibilité de dégrader volontairement ou involontairement les toiles métalliques, par l'introduction d'un corps dur;

6°. A ajouter, au moyen de fermeture à clef, tel qu'un petit cadenas, une vis de pression, ou tout autre mode à déterminer.

Dans cet état, la lampe *Dumesnil* paraît laisser peu de chose *à desirer, sous le rapport des garanties qu'elle offre au mineur;* les toiles métalliques sont dans une situation *qui les met à l'abri de toute détérioration accidentelle;* le cristal préservateur, surabondamment garanti par sa double enveloppe, ne peut être avarié à l'insu de celui qui en fait usage; et, de plus, un choc qui serait capable d'amener ce résultat, aurait pour effet infaillible d'éteindre la lampe.

La commission conçoit néanmoins que cet appareil, confié aux mains de tous les ouvriers mineurs, sans distinction, puisse, comme les autres, subir isolément des dégradations qui lui enlèveraient ses propriétés préservatrices; elle reconnaît d'ailleurs que son poids et surtout son volume en font moins un appareil d'éclairage portatif, qu'un moyen de faciliter dans les mines l'introduction d'un système d'éclairage fixe, système auquel il est éminemment propre et qui, confié aux soins particuliers d'hommes spéciaux exclusivement chargés du placement et du maniement des lampes, offrirait infiniment plus de garanties contre les coups de feu.

Toutefois, avant de se prononcer définitivement sur le mé-

rite de cette innovation, la commission croit prudent d'interroger l'expérience à ce sujet; elle admet, en conséquence, à l'unanimité, l'opportunité de distribuer une douzaine de ces lampes dans nos mines à *grisou* et de les y confier aux soins de mineurs intelligents et exempts de toute prévention, afin de les soumettre aux épreuves de la pratique, seul moyen d'apprécier à leur juste valeur les services qu'on peut en attendre, ainsi que les modifications qu'il pourrait être utile d'y apporter encore.

Liége, le 25 avril 1840 [1].

SECOND RAPPORT.

La commission instituée à Liége pour l'examen des lampes de sûreté, ayant continué ses travaux postérieurement au 25 avril dernier, date de son premier rapport, le moment lui paraît venu de donner de nouveaux détails sur les résultats auxquels elle a été conduite.

Les séances des 27, 29 et 30 mai dernier, et celle du 15 juin suivant, ont été surtout consacrées à de nouvelles expériences, tendantes à établir le degré d'utilité des différentes parties qui composent la lampe *Dumesnil*.

En conséquence, cette lampe a été essayée successivement et à plusieurs reprises, avec l'hydrogène carboné et même avec l'hydrogène :

Premièrement, dans ses dimensions ordinaires, mais privée du chapeau sphérique qui recouvre la cheminée;

Secondement, avec une cheminée plus courte, surmontant le plateau supérieur de 0^m 15 seulement, au lieu de 0^m 25;

[1] Les membres de la commission étaient : M. A. Devaux, ingénieur en chef des mines; M. C. Delvaux, professeur émérite à l'université; M J Gernaert, ingénieur des mines; M. C. Wellekens, ingénieur des mines; M. J. J. Orban, industriel.

Dans aucun de ces cas, la lampe n'a fait défaut.

Pendant tout ce temps, et ainsi qu'il avait été réglé dans la séance du 24 avril, la lampe *Dumesnil* était soumise, dans plusieurs mines, aux épreuves de la pratique, afin de constater les avantages et les inconvénients de son usage journalier, comparativement à la lampe de Davy ordinaire. Ces essais ont confirmé la commission dans l'opinion que cette lampe peut être très-avantageusement employée dans certaines parties des travaux de nos mines à *grisou*, et notamment partout où un système d'éclairage fixe serait applicable. Exempte de tout danger, quand elle a été confectionnée avec soin, elle répand une clarté comparable à celle de trois lampes de Davy, tout en ne consommant pas beaucoup plus qu'une de celle-ci; elle brûle et éclaire parfaitement pendant huit et même dix heures, sans autre soin que de remonter la mèche deux ou trois fois, pendant cette durée; la poussière du charbon, qui est souvent très-abondante dans les mines, ne l'empêche point de fonctionner.

La commission est fondée toutefois à insister sur la nécessité d'une confection soignée, attendu que, dans le nombre de lampes de cette espèce qu'elle a soumises aux épreuves, il s'en est trouvé une qui, à plusieurs reprises, a fait défaut en présence de l'hydrogène.

La cause de cette anomalie a d'ailleurs été facile à saisir : le défaut de cette lampe, qui provenait d'un manque de soin de la part de l'ouvrier chargé de la fabrication, consistait en ce que la tige du porte-mèche avait trop de jeu dans le trou qui lui livre passage à travers le plateau inférieur; et, bien que ce défaut, auquel il a été porté immédiatement remède sans difficulté, n'ait point suffi pour altérer le pouvoir préservateur de la lampe avec le gaz éclairant, ce fait seul prouve combien il importe d'entourer la fabrication de ces lampes des soins les plus minutieux.

La commission reconnaît d'ailleurs que le poids et le volume de cet appareil constituent, sinon un obstacle, du moins

une grande difficulté à ce que son usage soit généralement substitué à celui des lampes de Davy, vu la gêne qu'il occasionnerait à l'ouvrier, obligé de le transporter fréquemment avec lui, et notamment la presque impossibilité de s'en servir en descendant ou en remontant par les échelles.

En conséquence, aussi longtemps que l'on ne pourra faire participer toutes les parties d'une mine en exploitation aux avantages d'un système d'éclairage fixe, aussi longtemps que la lampe *Dumesnil* n'aura pas été notablement réduite dans ses dimensions, l'usage de cet appareil ne pourra être que local, dans le service ordinaire des mines (1).

Tandis que la commission continuait son étude comparative des diverses lampes imaginées jusqu'à ce jour, le sieur Lemielle, auteur d'un des mémoires jugés, par l'academie de Bruxelles, dignes d'être livrés à la publicité, remit à l'un de nous la lampe de son invention, dont il est parlé dans le mémoire précité.

Cette lampe a un réservoir d'huile à niveau constant. Un verre mince, serré étroitement à l'intérieur du cylindre métallique, garantit la flamme contre l'action des courants d'air et détermine un tirage favorable à l'intensité de la lumière. L'air qui alimente la combustion est admis inférieurement à travers plusieurs disques de toile métallique, et les produits de cette combustion s'échappent à la partie supérieure à travers un triple ou quadruple cylindre métallique.

Quelques observations ayant été faites à M. Lemielle sur des imperfections que présentait cet appareil, il s'attacha à les faire disparaître, dans une autre lampe du même système qui fut soumise aux épreuves par la commission, dans sa séance du 10 juillet.

(1) La lampe *Dumesnil*, légèrement modifiée et réduite approximativement aux dimensions de la lampe de sûreté ordinaire, a été mise sous les yeux de la commission, par le ferblantier qui a confectionné les premières lampes du même système. La commission se propose de la soumettre ultérieurement à une étude spéciale et approfondie.

Exposée à un mélange d'hydrogène pur et d'air, cette lampe, nonobstant le triple disque de sa base, a donné, au bout de quelques secondes, une forte détonation. La commission voulant s'assurer de l'influence que les dimensions de l'espace situé au-dessous de la flamme, entre le fond de la lampe et les toiles métalliques servant à l'introduction de l'air, pouvaient exercer, tant sur le fait de l'explosion que sur l'intensité de la détonation, on a rempli cette capacité, aux $\frac{4}{5}$ environ, de sable fin. Dans cet état, la lampe n'en a pas moins communiqué le feu à l'extérieur. On n'a plus eu, il est vrai, de forte détonation, mais on a pu observer distinctement l'hydrogène en feu, au dehors de la lampe, produisant, sur une hauteur de 0m15 environ, une flamme ondoyante, prenant sa naissance sur presque tous les points des disques métalliques inférieurs.

Ainsi qu'il était facile de le prévoir, cette lampe a été trouvée rigoureusement de sûreté, en présence de l'hydrogène carboné ou gaz éclairant extrait de la houille.

Quant à la manière dont elle s'est comportée en présence de l'hydrogène pur, elle n'a rien de surprenant pour la commission, qui, ayant reconnu, en maintes circonstances, qu'une double enveloppe de toile métallique à mailles ordinaires (121 à 144 au centimètre carré) n'empêchait point l'inflammation de l'hydrogène à l'extérieur, devait s'attendre à ce qu'il en fût de même, malgré les trois disques employés par M. Lemielle. Aussi n'a-t-elle point hésité à conseiller à M. Lemielle de faire usage, pour un ou plusieurs de ces disques, d'une toile métallique plus serrée. C'est ce qu'il fit en se servant de la toile employée sur l'orifice des tubes adducteurs de l'air de la lampe *Dumesnil*, toile dont la commission lui remit un morceau et qui présente 441 mailles au centimètre carré. A l'aide de cet auxiliaire, la lampe du sieur Lemielle a parfaitement résisté à l'action de *l'hydrogène* et de *l'air*, dans toutes les épreuves auxquelles elle a été soumise, dans la séance du 11 juillet. Dans cet état, cette lampe a donné lieu à une suite

de petites explosions, à l'intérieur du cylindre sans que le feu se soit propagé au dehors et sans éteindre la mèche.

La commission, résumant les observations auxquelles elle a été conduite par l'étude et l'épreuve de cette lampe, se croit fondée à dire :

1°. Que la lampe de M. Lemielle, munie des perfectionnements qu'il y a apportés à la suite des observations de la commission et des épreuves auxquelles elle a été soumise, doit être de sûreté dans toutes les circonstances ordinaires de l'exploitation des mines;

2°. Qu'elle est d'une solidité remarquable, ce que l'on a suffisamment constaté, en la faisant tomber, à plusieurs reprises, d'une hauteur de quatre à cinq mètres, sans qu'il en soit résulté aucune détérioration;

3°. Que, dans son état normal, elle répand une lumière dont l'intensité pourrait être évaluée à une fois et demie celle de la lampe de Davy ordinaire;

4°. Que, sous ce rapport et sous celui de l'exiguité de son volume, elle serait d'un usage agréable et facile pour les mineurs, mais qu'elle réclame encore quelques perfectionnements pour abréger le temps nécessaire au nettoiement complet du triple disque métallique et des autres parties qui la composent, et qu'il est à craindre que les avantages de l'emploi journalier de cette lampe ne soient singulièrement altérés par la difficulté de se débarrasser, pendant le travail, de la poussière de charbon qui viendrait se déposer entre le verre et le cylindre de toile métallique.

En un mot, on doit reconnaitre que l'auteur de cet appareil a saisi les principaux défauts que présente la lampe de Davy, qu'il a employé, pour y remédier, des moyens ingénieux, et que ces moyens ne laisseraient vraisemblablement rien à desirer, s'il avait eu une connaissance plus intime de toutes les circonstances qu'offre l'exploitation des mines, et des soins journaliers que comporte l'éclairage.

La commission se disposait à clore cette seconde partie de

son travail, lorsque M. le sous-ingénieur Mueseler a appelé son attention sur une nouvelle espèce de lampe de son invention.

Ce fonctionnaire, aiguillonné par toutes les tentatives récentes de perfectionnement des moyens d'éclairage de nos mines, et par la considération de l'importance que le gouvernement attachait aux résultats de cette lutte, s'étant remis, avec plus d'ardeur que jamais, à la recherche d'une bonne lampe, est arrivé, par degrés, à celle dont le dessin est ci-annexé.

Cette lampe, étudiée d'abord isolément par tous les membres de la commission, a ensuite été soumise par celle-ci aux essais les plus rigoureux, dans sa séance du 18 de ce mois. Elle a soutenu les épreuves de la manière la plus satisfaisante, et a été *unanimement considérée comme réunissant, à un plus haut degré que toutes celles essayées jusqu'ici, les conditions essentielles d'une bonne lampe de sûreté.* La commission a vu un perfectionnement d'une grande portée dans la disposition qui consiste à faire arriver, par le haut, et non par le bas, l'air destiné à la combustion de la mèche, et à combiner les choses de telle sorte que, lorsque l'air contient une quantité de gaz inflammable capable de faire craindre une explosion, et par conséquent d'activer momentanément la combustion outre mesure, le premier effet de cette activité extraordinaire soit d'altérer cette composition dangereuse de l'air entrant, en y mêlant, dans une proportion notable, une partie des gaz brûlés ; ce qui non-seulement rend impossible toute déflagration, mais contribue encore à la prompte extinction des parties en ignition.

On conçoit, en effet, qu'une telle lampe doit avoir sur les autres, dans lesquelles l'air entrant n'est ni gêné ni altéré par l'air sortant, l'avantage de refuser l'éclairage, lorsque l'air qui circule dans les travaux est de nature explosive ; et il est plus que probable qu'elle conserverait cet avantage, quoique à un moindre degré, dans le cas où cet air serait sensiblement vicié par la présence de gaz non combustibles.

La simplicité de cette lampe, sa forme et ses dimensions, qui s'écartent peu de celles de la lampe de Davy, la propriété d'éclairer à peu près au double de celle-ci, ne laissent aucun doute sur la faveur avec laquelle elle sera accueillie dans nos mines.

Il ne sera pas sans intérêt de dire que les phénomènes observés dans les diverses épreuves auxquelles cette lampe a été soumise, ont achevé de convaincre la commission que, lorsque l'explosion a lieu avec l'un des appareils d'éclairage, quel qu'il soit, connus jusqu'à ce jour, c'est « en retour, » contre le courant d'air arrivant, que l'inflammation se pro- » page depuis la mèche jusqu'à l'air ambiant, et jamais à l'a- » val de la flamme, où l'air, altéré dans sa composition par » le mélange des produits de la combustion, cesse d'être ex- » plosif. »

Déjà il avait été constaté qu'un trou, même assez large, pratiqué dans la partie supérieure de la toile métallique, dans la lampe de Davy, n'était point une cause d'explosion.

L'ouverture libre par laquelle se termine supérieurement la cheminée de la lampe *Dumesnil*, n'a jamais provoqué d'explosion, lors même que cette cheminée a été réduite à 0^m 15 au lieu de 0^m 23, tandis que le moindre défaut à la partie inférieure, c'est-à-dire en amont du courant d'air entrant, a amené une explosion.

Mais le fait le plus concluant en faveur de l'explication ci-dessus, est celui qu'a présenté la lampe *Mueseler*, « d'être » de sûreté dans un mélange d'hydrogène pur et d'air, lors » même qu'elle était privée de son cylindre métallique; » ce qui ne peut s'expliquer que par l'épanchement d'une fraction des produits de la combustion autour de la partie inférieure de la cheminée; épanchement qui aurait suffi pour rendre inexplosif le mélange d'air et d'hydrogène arrivant sur la mèche.

La commission croit devoir conclure des diverses observations qui précèdent, que l'industrie pourrait tirer un grand

avantage de l'introduction, dans les travaux, des lampes imaginées par les sieurs *Dumesnil*, *Lemielle* et *Mueseler*, et qu'il serait à desirer que le gouvernement ne tardât point à accorder cette tolérance, sous la réserve expresse que, comme cela se pratique, ou doit se pratiquer à l'égard des lampes de Davy, aucun de ces nouveaux appareils ne puisse être employé dans les travaux, s'il n'est, en tout, conforme aux modèles qui en seront déposés dans les bureaux des ingénieurs des mines, et qu'après que ceux-ci ou leurs délégués, s'étant assurés de cette identité, l'auront constatée par le poinçonnement.

La commission considère cette tolérance comme une mesure transitoire, éminemment propre à faire décider par la pratique, auquel des appareils de ce genre il y a lieu d'accorder définitivement la préférence, et quel est celui dont il conviendra peut-être ultérieurement de prescrire exclusivement l'usage.

Il est aisé de juger, par l'éloge qui précède, que, si la commission devait se prononcer aujourd'hui à ce sujet, elle ne balancerait point à donner la palme à la lampe *Mueseler;* mais elle trouve plus sage et plus convenable, sous tous les rapports, en laissant la pratique décider cette grave question, de se borner à signaler au gouvernement l'utilité de la découverte de ce fonctionnaire zélé, et à provoquer en sa faveur, une récompense proportionnée à l'importance du résultat de ses travaux, et à l'étendue des sacrifices qu'il a dû s'imposer pour pourvoir, avec persévérance, à toutes les dépenses de cette entreprise philanthropique.

Liége, le 31 août 1840.

TROISIÈME RAPPORT.

Conformément aux dispositions de l'art. 2 de l'arrêté royal du 19 octobre 1840, nous devions présenter, dans le courant d'avril, un rapport sur les résultats de l'introduction de la lampe du sous-ingénieur Mueseler dans les exploitations de mines; mais à cette époque les essais pratiques de cet appareil n'ayant encore été faits que d'une manière incomplète, et avec un petit nombre de lampes, l'on n'aurait pu en considérer les résultats comme concluants.

Aujourd'hui les lampes *Mueseler* sont en usage dans plusieurs mines de la province, et une pratique de six à huit mois a donné lieu à un grand nombre d'observations, qui nous autorisent à émettre un avis définitif, motivé sur des faits précis.

On se sert journellement dans la mine de l'*Espérance*, à Seraing, de 86 lampes *Mueseler;* 30 autres sont en usage dans la houillère *Henri-Guillaume*, charbonnage Cockerill; 12 à la houillère des *Six-Boniers*, et 9 dans la mine du *Val-Benoit*.

L'un de nous, M. l'ingénieur Gernaert, est descendu, à plusieurs reprises, dans les travaux où ces lampes ont été introduites. Il observe : 1° que les lampes *Mueseler* sont, moins que celles de Davy, exposées aux détériorations, pendant le travail, vu que cet appareil, répandant une vive clarté, peut être impunément fixé aux bois des tailles, à distance de l'ouvrier et hors de la portée de l'outil ;

2°. Que l'inconvénient principal de ne pouvoir être inclinée sans s'éteindre, n'est pas un défaut aussi grave qu'on pourrait le croire, puisqu'il résulte de l'observation précédente, que cette lampe ne doit que rarement être maniée par l'ouvrier, et que c'est même une qualité dans le cas d'une chute de la lampe ;

3°. Que le balottement imprimé à cette lampe, lorsqu'elle est fixée à la ceinture des ouvriers pendant la descente aux

échelles et dans le parcours des travaux, n'entraine jamais l'extinction, pourvu que la lampe soit suspendue par l'anneau qui garnit l'armature supérieure ;

4°. Que, quand cette lampe est placée dans le *grisou* ou mélange détonant, sa flamme s'allonge et s'éteint immédiatement après;

5°. Que si l'on réduit la flamme de cette lampe à la dimension d'une petite veilleuse, elle peut, sans s'éteindre, indiquer la présence du *grisou;* qu'il faut seulement un peu plus de précaution qu'avec celle de Davy ; que dans celle-ci la présence du gaz est annoncée par une petite auréole bleuâtre qui se place immédiatement au-dessus de la flamme, tandis que dans la lampe *Mueseler*, c'est une espèce de feu follet de même nature, qui vient fouetter la mèche sur les côtés ;

6°. Enfin, que la petite différence de poids qui existe entre cette lampe et les autres ne sera jamais un obstacle à son adoption par les ouvriers mineurs.

La commission s'est rendue, les 15 et 29 juin dernier, aux houillères de l'*Espérance* et de *Cockerill*, à Seraing, à l'effet de reconnaître, par une enquête minutieuse auprès des directeurs et ouvriers de ces mines, si l'emploi de la lampe *Mueseler,* dans les travaux, ne présentait aucun inconvénient grave.

La commission a principalement porté son attention sur les points suivants :

1°. Fragilité des verres des lampes ;

2°. Facilité avec laquelle elles s'éteignent lorsqu'on les incline;

3°. Difficulté de constater la présence du gaz lorsqu'il est en petite quantité ;

4°. Embarras que leur usage peut causer à l'ouvrier ;

5°. Manière dont elles se comportent dans le *grisou*.

Ont été successivement interrogés, les sieurs :

Bourlard, directeur des travaux ;
Massin (Mathieu), chef mineur ;
Massin (Michel), chef de taille ;

Neusy (Pierre-Joseph),	ouvrier-mineur;	qui venaient de finir leur tâche à la *plateure* de *Malgarnie*.
Manouvrier (Pierre-Joseph),	id.;	
Vilain (Maximilien),	id.;	
Deleau (Mathieu),	id.;	
Warauguin (Manuel),	id.;	
Warauguin (Jean-Baptiste),	id.;	

Tous ont déclaré « que, depuis l'emploi de ces lampes (cinq » mois environ), aucun verre n'avait été brisé aux tailles. Le » chef mineur Massin avait même laissé tomber sa lampe d'une » hauteur de 7 mètres, sans que le verre en ait souffert. » On a montré à la commission une autre lampe qui était tombée de 30 mètres de hauteur ; elle était entièrement déformée et le verre brisé ; mais les morceaux étaient restés en place de manière à intercepter tout passage à l'air.

Il a aussi été déclaré « que ces lampes, bien qu'elles ne » puissent supporter longtemps une position inclinée, s'é- » teignent moins souvent que celles de Davy, parce qu'elles » sont établies à poste fixe par le chef de taille, qui *seul*, peut » les déplacer, et que, donnant beaucoup plus de lumière, » elles peuvent être placées à une plus grande distance et » hors de toute atteinte des coups de l'ouvrier.

» Qu'enfin, elles ne se chargent pas aussi facilement de » poussière et ne nécessitent pas un nettoyage aussi fréquent. »

La commission a examiné les lampes sortant de la mine, après douze heures de travail, dans une couche qui donne beaucoup de poussière ; les verres étaient peu ternis et elles éclairaient encore très-bien.

Il a été, en outre, déclaré « que, dans une atmosphère » chargée de gaz inflammable, la lampe s'éteint, mais que » cette quantité dépasse celle qui serait nécessaire pour pro- » duire une explosion à flamme découverte.

» Quand il s'agit de constater la présence du gaz, on y par- » vient, comme avec la lampe ordinaire, en diminuant la » mèche ; cependant les ouvriers trouvent, sous ce rapport,

» La lampe *Mueseler* d'un usage moins commode que la lampe » de Davy.

» Tous ces mineurs ont ajouté qu'aujourd'hui, qu'ils ont » acquis l'habitude de se servir de cette nouvelle lampe, ils la » préfèrent de beaucoup à l'ancienne.

» Le chef mineur Mathieu Massin, appelé par ses fonctions » à parcourir souvent les voies d'aérage, insiste particuliè- » rement sur les avantages précieux qu'offre la lampe *Mue-* » *seler* pour cette partie délicate du service, en ce qu'elle ne » s'éteint pas sous l'action d'un fort courant d'air, tel que » peuvent en produire l'ouverture instantanée d'une porte, » une marche précipitée contre le cours de l'aérage, ou toute » autre circonstance, et qu'en outre, la prudence ne fait plus » une loi de l'abriter des courants d'air, vu que jamais la com- » bustion ne s'élève dans cette lampe au-dessus du disque » horizontal de toile métallique qui recouvre le verre. »

A cinq heures, l'atelier du *dressant* de *Malgarnie* est remonté; il se composait des sieurs :

Louba (Mathieu), chef de taille,
Lacroix (Hubert,
Lacroix (Nicolas),
Gies (Jean),
Sacré (Henri),
Bruls (Denis).

Ils avaient travaillé pendant quatorze heures dans une taille où il y a une grande abondance de poussière.

La commission a constaté que les lampes étaient encore en fort bon état. Ces ouvriers ont déclaré « être entièrement sa- » tisfaits de l'usage de cette lampe. » Ils ont ajouté « que la » taille en question, poussée à une grande distance du puits, » en vue de reconnaître l'allure de la couche, aurait été aban- » donnée depuis longtemps, à cause de l'abondance du *grisou* » qui s'y dégage, si l'on n'eût pu disposer d'un moyen d'éclai- » rage plus sûr que celui employé jusqu'ici. Depuis le mois de

» mars, que la lampe *Mueseler* y est exclusivement en usage,
» ces ouvriers ont eu, plusieurs fois, l'occasion d'en constater
» l'efficacité dans les mélanges explosifs. »

D'après la déclaration du sieur Planque, lampiste de ce charbonnage, « la lampe *Mueseler* serait très-économique, » tant sous le rapport des frais d'entretien de l'appareil, qui » sont bien moindres que dans la lampe de Davy, qu'eu égard » à la quantité d'huile consommée.

» Cette dernière économie est surtout sensible dans tous les » cas où, par déplacement ou autrement, les lampes sont » exposées à un courant d'air. Ainsi il résulte des observa- » tions de ce lampiste que, pour les traîneurs, la consom- » mation d'huile serait réduite de plus de 40 p. °/₀, et que, » dans l'éclairage des *chargeages*, l'économie serait encore » plus prononcée. »

La commission se plaît à signaler, à cette occasion, le zèle intelligent du sieur Planque, à qui l'on doit l'exécution de l'appareil dont on se trouve si bien pour éclairer les chargeages.

Cet appareil, qui répand une clarté équivalente à celle d'une bonne lampe astrale, et ne consomme qu'environ $^1/_{100}$ de litre d'huile par heure, offre une heureuse combinaison des systèmes *Dumesnil* et *Mueseler*.

La lampe du sieur Planque, dont les dimensions et la forme extérieure rappellent celle du baron Eugène Dumesnil, et qui présente comme celle-ci une mèche plate, manœuvrée par une crémaillère, ainsi qu'un réservoir à niveau constant, en diffère par l'emploi d'un miroir réflecteur en cristal étamé, et surtout par l'application des principales dispositions qui caractérisent l'invention de M. Mueseler, auxquelles elle doit un haut degré de sûreté, et le double avantage de n'être influencée ni par l'action du vent ni par l'abondance de la poussière.

Dans sa visite à la houillère *Cockerill*, la commission a recueilli les observations des sieurs Goffart, directeur des travaux, et Mannoyer, chef mineur; ils s'accordent « à considé- » rer la lampe *Mueseler* comme exempte d'inconvénients gra-

» ves pour la pratique ; ils en apprécient au contraire toute
» l'efficacité, et ne doutent point que l'usage n'en soit de
» plus en plus recherché par les ouvriers, au fur et à mesure
» que l'expérience les familiarisera avec cette innovation ; ils
» ont pris le parti de se borner à entretenir leur ancien maté-
» riel, et de ne plus confectionner à neuf que des lampes
» *Mueseler*. »

Munie de tous ces renseignements, la commission s'est assemblée de nouveau, le 13 juillet dernier, et, après mûre délibération, elle a reconnu à l'unanimité que les prévisions favorables énoncées dans son rapport du 31 août 1840, pouvaient être regardées comme pleinement sanctionnées par la pratique ; *c'est-à-dire que la préférence doit être accordée à la lampe* Mueseler *sur toutes celles présentées à son examen jusqu'à ce jour*, et que rien ne doit plus s'opposer à ce que l'usage en soit définitivement autorisé et même encouragé par le gouvernement.

C'est d'ailleurs la seule lampe de mineur que la commission ose recommander d'une manière aussi positive, attendu qu'aucune de celles sur lesquelles elle a eu l'occasion de fixer son attention, ne lui a paru réunir aussi complétement les conditions de *sûreté*, d'*économie* et de *simplicité*, qu'exige ce genre d'appareil.

Voici, en effet, les résultats auxquels la commission a été conduite par l'étude minutieuse et comparative des diverses lampes de mineur qui ont fait l'objet de son investigation, depuis son dernier rapport du 31 août 1840.

PREMIÈREMENT.

Le perfectionnement signalé par le sieur F.-G. Kirsch, lampiste à la houillère de *Marihaye*, dans la pièce annexée aux dépêches des 12 juillet 1838 et 22 juin 1839, n° 223, 3e division, ne portant que sur le moyen de fermeture des lampes, la commission n'y a attaché que peu d'importance,

et s'est bornée à reconnaître les bonnes intentions de l'auteur, tout en lui faisant comprendre que son mode de fermeture à serrure n'était ni nouveau ni le plus convenable pour la pratique, et qu'au surplus cet objet ne pouvait offrir qu'un intérêt secondaire au nombre des modifications capitales que réclame la lampe de Davy.

La commission a agi de la même manière et se contentera d'un simple exposé des faits à l'égard :

A. Du frère du précédent, le sieur Guillaume Kirsch, lampiste à la houillère du *Val-Benoît*, qui, dès le mois de juin 1838, avait soumis à l'administration des mines, non-seulement un mode de fermeture à serrure, offrant la plus grande analogie avec celui dont il vient d'être parlé, mais aussi une lampe fermée par un cadenas, système pour le moins aussi sûr et plus simple ;

B. Du sieur Planque, lampiste à l'*Espérance*, à Seraing, qui, vers la même époque, présentait à la commission une lampe fermée par une serrure recouverte et à secret ;

C. Du sieur Nicolas Goes, lampiste des *Grands-Makets*, à Jemeppe, qui emploie depuis longtemps, pour fermer ses lampes, une clavette et une serrure;

D. Enfin du sieur André Wilmart, ouvrier-ajusteur, demeurant à Liége, qui a imaginé et communiqué, le 25 juin dernier, à l'ingénieur en chef des mines, une modification aussi simple qu'ingénieuse à apporter au mode ordinaire de fermeture à vis, moyennant quoi l'ouverture de la lampe n'est pour ainsi dire possible qu'à l'aide de la clef même qui a servi à la fermer.

Ce moyen consiste à remplacer la tête carrée de la vis par un plateau présentant, dans une position excentrique par rapport à cette vis, une tige en saillie et un creux, correspondant respectivement à un creux et à une tige semblable de la clef. L'action simultanée de ces deux parties est indispensable pour manœuvrer la vis. Le trou de la plaque de recouvrement étant d'ailleurs disposé en sens inverse des parties

agissantes de la clef, on doit, après avoir introduit celle-ci, la tourner avant de pouvoir l'engager de manière à faire mouvoir la tête de la vis. Une platine mobile vient recouvrir l'ouverture de cette espèce de serrure pour en éloigner la poussière ou la boue.

Si la commission devait choisir entre ces différents moyens de fermeture, c'est vraisemblablement à ce dernier qu'elle accorderait la préférence; mais elle croit convenable de différer à se prononcer sur cet objet, moins parce qu'il est d'un intérêt secondaire, surtout pour des lampes qui éclairent mieux fermées qu'ouvertes, que dans l'espoir que quelques perfectionnements nouveaux naîtront encore des recherches auxquelles plusieurs personnes continuent à se livrer à ce sujet.

C'est ainsi, par exemple, que la pratique signalera peut-être un perfectionnement notable dans l'invention pour laquelle le conducteur des mines Lambert (Guillaume), en résidence à Mons, vient d'être breveté, et qui consiste à disposer les choses de manière que l'on ne puisse dévisser la lampe sans rappeler la mèche dans le réservoir d'huile et en déterminer, par conséquent, l'extinction.

SECONDEMENT.

La lampe *Lemielle*, signalée par l'Académie, dans le bulletin n° 5, 1840, page 292, et mentionnée par la commission de Liége, dans son rapport du 31 août 1840, n'a pas tardé à être critiquée par les praticiens, à raison de sa forme incommode et des soins qu'exigeait son emploi.

L'auteur, convaincu de la justesse de ces observations, s'est empressé de modifier son appareil, ainsi que l'indique sa requête du 3 novembre 1840, en remplaçant : 1° le réservoir à niveau constant, par le réservoir ordinaire des lampes de Davy; 2° le triple disque métallique inférieur, par un seul disque annulaire très-étroit et d'un tissu très-serré, reposant

horizontalement sur le bord supérieur du réservoir d'huile; 3° le moyen d'assemblage qu'il avait d'abord adopté, par l'assemblage à vis qui réunit les diverses parties de la lampe de Davy.

C'est surtout après avoir subi ces modifications, que la lampe *Lemielle* a été essayée dans quelques mines. Il a, du reste, été reconnu par ces essais, que la poussière nuisait beaucoup à l'éclairage, d'une part, en obstruant le courant d'air alimentaire, de l'autre, en arrêtant, en partie, l'émission des rayons lumineux, par son interposition entre le verre et le cylindre métallique.

M. Lemielle aura sans doute été frappé lui-même des imperfections de ces premiers appareils, puisqu'il s'est appliqué à y apporter successivement des changements notables, ainsi qu'on peut s'en convaincre par la lampe annexée à sa requête du 2 mai 1841, qui fait l'objet des dépêches des 12 et 17 du même mois, et du 28 juin dernier, n° 223. La comparaison a été établie de la manière suivante, par la commission, entre la lampe *Mueseler* et cette dernière, que l'on doit considérer comme le type auquel s'arrête, quant à présent, le sieur Lemielle.

Dans la première, lorsqu'elle est plongée dans un mélange d'air et de gaz combustible, celui-ci s'allumant dans l'intérieur du cylindre de verre, l'inflammation se propagera de bas en haut vers la toile métallique du diaphragme horizontal, en sens contraire du courant qui s'établit dans l'état normal. Le courant alimentaire étant par là interrompu, la lampe doit s'éteindre inévitablement et presque immédiatement; car, la capacité du cylindre n'étant que très-peu considérable, tout l'oxigène y est aussitôt absorbé par la combustion de l'huile et celle du gaz inflammable. D'un autre côté, il ne peut y avoir propagation de l'inflammation par la petite cheminée, dont l'intérieur est constamment occupé par le gaz azote, résidu de l'air, et par les produits de la combustion, vapeur d'eau et gaz acide carbonique.

La toile métallique horizontale, au-dessous de laquelle le gaz ne brûle que quelques instants, ne s'échauffe que faiblement; de là on conçoit que, lors même qu'elle présente des mailles assez larges, elle oppose cependant un obstacle suffisant à la propagation de l'inflammation des gaz, même les plus combustibles, comme l'a démontré l'expérience pour les mélanges d'hydrogène pur et d'air atmosphérique.

Il semble donc que l'on peut se flatter d'avoir enfin atteint le but que l'on devait se proposer dans la construction d'un appareil d'éclairage de sûreté : « *Trouver une disposition telle que la lampe s'éteigne le plus tôt possible, quand elle est immergée dans un mélange détonant.* »

On ne peut en dire autant de la dernière lampe du sieur Lemielle qui, sous certain rapport, n'est réellement que la lampe *Mueseler* privée de deux parties essentielles, sa petite cheminée en tôle et son diaphragme horizontal en toile métallique.

Par suite de la suppression de ces deux parties, l'auteur s'est vu forcé, d'un côté, de donner peu de hauteur à ses verres cylindriques, et de l'autre, de surmonter ces verres d'une double enveloppe en toile métallique, dont celle qui est à l'intérieur est formée d'un tissu très-serré.

Dans cet appareil, l'air nécessaire à la combustion traverse la partie inférieure des deux cylindres en toile métallique, se recourbe en descendant le long des parois du cylindre intérieur, et pénètre dans le cylindre de verre pour y atteindre jusqu'à la flamme et y entretenir la combustion, formant ainsi une sorte d'enveloppe cylindrique d'air se renouvelant d'une manière continue; l'intérieur de cette enveloppe livre passage à un autre courant ascendant, entraînant les produits de la combustion.

Si la lampe est plongée dans un mélange détonant, rien n'empêche que le gaz inflammable, qui fait partie du courant alimentaire descendant, s'allume, et que l'inflammation s'étende à l'instant dans toute la capacité du cylindre de toile métallique; le gaz continuera à y brûler, car il s'établira dans

son intérieur, des courants ascendants, entrant par la partie inférieure et sortant par la partie supérieure ; le tissu métallique s'échauffera par cette combustion continue et, s'il n'est pas assez serré, s'il présente quelque défaut, ou qu'il soit exposé à l'action d'un fort courant d'air, l'inflammation se communiquera à l'extérieur. On peut donc, en définitive, sous le rapport du degré de sûreté, faire à cette lampe les mêmes reproches qu'à la lampe de Davy, dont elle ne diffère, après tout, qu'en ce qu'elle présente un double cylindre de toile métallique, dont l'un, très-serré, doit s'obstruer par la poussière, et en ce que la mèche de l'appareil *Lemielle* est plongée à une petite profondeur dans un espace cylindrique à parois transparentes et imperméables à l'air ; or, la commission ne peut voir, dans ces légères modifications, qu'une tentative infructueuse pour remédier aux défauts de la lampe de Davy.

TROISIÈMEMENT.

Enfin, le 3 avril dernier, la commission a reçu de M. le conducteur des mines Rocour, en résidence à Charleroy, le mémoire et le dessin relatifs à une lampe de sûreté qu'il a fait exécuter.

Ainsi que l'auteur s'emprese de le déclarer, son intention n'est point de s'attribuer l'invention de tous les détails de sa lampe. Il n'a eu en vue que de perfectionner les appareils connus, y compris ceux de MM. Lemielle et Mueseler, et notamment de se soustraire à deux circonstances qu'il croyait de nature à s'opposer à l'emploi de ce dernier, savoir : le danger de rupture du cristal unique qui entoure la flamme, et l'inconvénient de ne pouvoir tenir longtemps cette lampe dans une position inclinée sans qu'elle s'éteigne.

En conséquence, il a fait usage de deux cylindres concentriques en cristal, entre lesquels descend l'air alimentaire.

Le cylindre intérieur sert de cheminée pour le dégagement des produits de la combustion, et comme il descend plus bas que la mèche, cette lampe peut effectivement s'incliner plus

fortement et plus longtemps que celle de M. Mueseler, sans s'éteindre ; mais non sans ternir le verre intérieur et affaiblir l'éclairage. D'un autre côté, la commission remarque : 1° Que le cylindre extérieur, d'un diamètre plus grand que celui de M. Mueseler, est plus difficile à soustraire aux chocs ; 2° Qu'une fois ce cylindre brisé, il n'y a plus aucune garantie de sûreté dans la lampe de M. Rocour; 3° Que cet appareil, beaucoup plus pesant ($^5/_4$ kilog. de plus) que celui de M. Mueseler, est d'une complication peu convenable pour la pratique ; 4° Que l'air alimentaire devant traverser un disque annulaire en toile métallique, placé près et un peu au-dessous du porte-mèche, l'huile ne peut tarder à obstruer les mailles de ce disque et à faire languir la combustion.

D'après ces observations, la commission reconnaît tous les soins que M. Rocour a pris pour perfectionner la lampe *Mueseler*, mais elle est forcée de déclarer que le but n'a pas été atteint, et que, même, la plupart des changements exécutés, et notamment la séparation complète du courant d'air alimentaire d'avec les produits de la combustion, privent cet appareil des éléments de sûreté les plus heureux et les plus caractéristiques de la lampe *Mueseler*.

Les essais multipliés et infructueux faits par MM. Lemielle et Rocour pour améliorer l'invention de M. Mueseler, démontrent, mieux que tous les raisonnements, le degré de perfection de cet appareil, et autorisent la commission à émettre le vœu que le gouvernement récompense dignement cet inventeur de son zèle et de ses succès, et qu'il soit pris des mesures pour imprimer, sous la surveillance de ce fonctionnaire, à la fabrication de ces lampes, toute l'activité que réclament les besoins de l'industrie minière du pays.

Liége, le 30 août 1841 (1).

(1) Des arrêtés royaux en date des 19 octobre 1840 et 8 août 1842, accordent à M. Mueseler deux indemnités de 2,000 fr. chacune, et un autre arrêté royal, aussi du 8 août 1842, élève M. Mueseler au grade d'ingénieur des mines de 2e classe. Le jury de l'exposition belge a accordé, en 1841, à M. Mueseler, la plus haute récompense dont il pût disposer, c'est-à-dire la médaille d'or.

INSTRUCTION PRATIQUE

SUR L'EMPLOI DE LA LAMPE DE M. L'INGÉNIEUR MUESELER, RÉDIGÉE PAR ORDRE DU MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS.

La belle invention de Davy ne date que de 1815. Accueillie d'abord avec défiance, elle ne tarda pas à être considérée comme un préservatif infaillible contre l'inflammation du *grisou*.

Cette confiance aveugle, et le relâchement qui en fut la suite, devinrent la source de tant de sinistres qu'on est en droit de se demander si la lampe de Davy a été pour la classe ouvrière des mines ce que voulait son auteur, un appareil de sûreté et de conservation.

La réponse à cette question, si l'on en puise les éléments dans la statistique des mines, serait malheureusement négative : une étude sérieuse, provoquée par de nombreuses déceptions, a fait reconnaître, à côté des défectuosités déjà signalées par le savant anglais, plusieurs imperfections qui empêchent son appareil d'atteindre complétement le but qu'il s'était proposé. Nous allons les passer rapidement en revue, pour apprécier ensuite l'importance des perfectionnements que M. l'ingénieur Mueseler a apportés à cette lampe.

1° INCONVÉNIENTS DE LA LAMPE DE DAVY.

Les principaux inconvénients qu'offre la lampe de Davy sont :

A. Dans un mélange explosif d'air et d'hydrogène pur, l'inflammation se communique à travers le tissu métallique. L'on peut craindre, avec quelque fondement, que le même phénomène ne se présente parfois dans les mélanges de gaz, de nature si variée et souvent inconnue, que l'on rencontre dans les mines.

B. L'inflammation des mélanges détonants peut se propa-

ger au dehors, nonobstant la toile métallique, dans un courant d'air rapide (1^m 50 de vitesse par seconde), comme il s'en rencontre accidentellement dans les mines, au passage des portes, dans des rétrécissements de voie et même dans des galeries ordinaires.

C. Le moindre choc peut déformer la toile ou élargir seulement une maille, et rendre ainsi l'appareil entièrement inefficace.

D. Les toiles métalliques en contact avec le réservoir, se chargent quelquefois d'une pâte combustible, formée d'huile et de poussière de charbon, qui peut s'allumer à l'intérieur et porter, dans certains cas, la flamme à l'extérieur. Cette pâte a pour effet de rendre difficile l'accès de l'air destiné à la combustion, et d'altérer sensiblement la quantité de lumière transmise. La présence de l'huile oblige, en outre, à nettoyer les toiles par le feu; ce qui les détériore et les met promptement hors de service.

E. Le gaz qui afflue dans la lampe continue parfois à y brûler avec intensité, même après que la mèche est retirée; il échauffe la toile, de manière à la déformer, ou à effrayer l'ouvrier, dans le moment où le sang-froid lui serait le plus nécessaire. Celui-ci peut alors déterminer l'explosion, soit par un mouvement brusque, soit en soufflant sur la flamme ou en cherchant à l'éteindre dans ses vêtements.

Tous ces défauts disparaissent complétement par les heureuses modifications dues à M. l'ingénieur Mueseler, dont la lampe réunit, à un degré remarquable, toutes les conditions d'un bon appareil de sûreté.

2°. LAMPE DE L'INGÉNIEUR MUESELER.

La disposition essentielle de cette lampe, ce qui caractérise surtout l'invention de M. Mueseler, c'est la manière dont y pénètre l'air destiné à la combustion. Cet air arrive par le haut, à travers deux toiles métalliques disposées à angle droit,

et s'échappe ensuite, avec les produits de la combustion, par une cheminée centrale.

La construction de la nouvelle lampe a déjà subi diverses modifications de détail; on s'est arrêté à la forme et aux dimensions indiquées ci-après.

Les parties principales qui composent cette lampe, sont :

1° Le réservoir d'huile;

2° Le verre qui entoure la flamme;

3° Le cylindre de toile métallique, dont le verre est surmonté;

4° Le disque horizontal, en toile métallique, qui repose aussi sur le verre, et qui fait corps avec la cheminée centrale;

5° La cage, qui sert à relier toutes les parties et à les garantir de tout choc.

DU RÉSERVOIR.

Le corps de la lampe, ou réservoir d'huile, ne diffère de celui de la lampe de Davy, tel qu'il est décrit dans le tome x, 1re série, des *Annales des mines*, que par une augmentation de diamètre (8 $^1/_2$ centimètres), et une diminution dans la hauteur (4 centimètres). Il contient de l'huile pour un travail de 14 à 15 heures.

L'anneau ou collet cylindrique en laiton, destiné à relier la cage au réservoir, se trouve enfoncé dans celui-ci, au lieu d'être élevé au-dessus. Cet anneau présente, à l'intérieur de la lampe, une partie taraudée, sur laquelle vient se visser l'anneau inférieur de la cage. Cette disposition a pour but de faciliter l'ascension de l'huile dans la mèche.

Le porte-mèche est maintenu par une bague à vis, servant à fermer le réservoir; mais le tube du porte-mèche, au lieu d'être conique, comme dans les lampes ordinaires, est aplati sur des dimensions de 6 millimètres sur 2 $^1/_2$, à la partie supérieure, et de 9 millimètres sur 5, à la partie inférieure;

il a 22 millimètres de hauteur, et reçoit une mèche plate en coton tissé.

DU VERRE.

Le verre consiste en un cylindre de cristal très-solide, de 70 millimètres de hauteur sur 44^{mm} de diamètre intérieur, et 7^{mm} d'épaisseur. Il doit être bien fabriqué et recuit avec beaucoup de soin. La dilatation inégale des pièces métalliques et du cristal occasionnait, dans le principe, la rupture fréquente du verre. On y a remédié, en évitant le contact de la bague du porte-mèche avec l'intérieur du cristal. On a aussi armé celui-ci, à ses extrémités, de petits cylindres extérieurs en fer blanc. L'armature inférieure présente, à sa base, un petit bourrelet destiné à amortir les chocs; elle a 10 millimètres de hauteur. L'armature supérieure, d'une hauteur double, tout en consolidant le verre, empêche que l'air puisse pénétrer entre le cristal et le disque métallique.

DU CYLINDRE DE TOILE MÉTALLIQUE.

C'est un cylindre ou plutôt un cône tronqué de toile métallique, de 10 centimètres de hauteur sur un diamètre de 52 millimètres à la base, et de 42^{mm} au sommet. Il est armé, à sa partie inférieure, d'un tronçon de cylindre en cuivre rouge, à rebord horizontal, de 4 millimètres de largeur, qui sert à l'assujettir sur le verre. La partie supérieure du cylindre est aussi en toile métallique, pour procurer aux produits de la combustion un dégagement facile.

DU DISQUE ET DE LA CHEMINÉE.

Le disque en toile métallique porte, à son centre, une cheminée en tôle formée de deux surfaces coniques tronquées, dont la supérieure a de 10 à 12^{mm} de diamètre au sommet, et 25^{mm} à la base, où commence la seconde surface plus évasée. Celle-ci a de 6 à 8 millimètres de longueur, sur un diamètre de 30 à 35^{mm}.

La cheminée, d'une hauteur totale de 12 centimètres, est placée à 25 millimètres au-dessus de la naissance de la mèche.

Un fil de fer étroitement serré assujettit la cheminée au disque horizontal de toile métallique; le bord extérieur de ce disque est fixé entre le rebord de l'armature supérieure du verre et un anneau élastique non fermé, qui presse intérieurement sur la surface de cette armature.

DE LA CAGE.

La cage est formée de deux étages séparés par un disque annulaire. L'étage inférieur, de 8 centimètres de haut, se compose d'un tronçon cylindrique en laiton, taillé extérieurement en vis, et surmonté d'un plateau annulaire, d'où partent huit tiges rondes aussi en laiton, qui le relient au cercle intermédiaire. Toute cette partie de la cage est parfaitement polie, de manière à réfléchir la lumière qui vient la frapper. Ce résultat, facile à constater, a fait renoncer aux montants aplatis en fer, que l'on employait d'abord.

Le cercle intermédiaire est surmonté de quatre montants en fer, de 10 centimètres de hauteur, inclinés vers l'axe, et qui supportent une plaque de tôle de 7 à 8 centimètres de diamètre. C'est là ce qui constitue l'étage supérieur de la cage.

La plaque dont on vient de parler est munie d'un œillet fixe, dans lequel passe un anneau mobile, servant à porter la lampe à la main, ou à l'attacher à un crochet.

L'étage supérieur de la cage sert à abriter la toile métallique, l'étage inférieur protège le verre. Cette cage fixe, en outre, d'une manière stable, toutes les parties de l'appareil. En se vissant sur le corps de la lampe, elle presse entre son cercle intermédiaire et le réservoir : d'une part, le verre, ses armatures et le disque horizontal de toile métallique; d'autre part, le rebord de l'anneau, en cuivre rouge, qui se trouve au bas du cylindre métallique. Par ce moyen, l'air ne pénètre dans la lampe qu'à travers les deux tissus précédemment décrits, et ne s'en échappe qu'après avoir parcouru une longue

cheminée et traversé de nouveau la toile métallique extérieure.

Cette lampe est surabondamment munie d'un moyen de fermeture, semblable à celui qui est le plus généralement adopté pour la lampe de Davy ; mais cette précaution est ici moins nécessaire, vu que la lampe *Mueseler* éclaire mieux fermée qu'ouverte, et que dès lors le mineur n'a aucun intérêt à la dévisser.

3°. AVANTAGES DE LA LAMPE MUESELER.

Ainsi construite, cette lampe est un don précieux fait à l'art des mines.

1°. La propriété de s'éteindre, quand il y a abondance de gaz explosifs, la rend complétement de sûreté, même dans un mélange d'air et d'hydrogène pur : elle conserve cet avantage avec des toiles de 121 mailles au centimètre carré, et même lorsqu'on supprime entièrement le cylindre de toile métallique. L'extinction de la lampe, au moment du danger, soustrait à toute chance d'accident l'ouvrier le moins attentif ou le moins expérimenté. M. Mueseler a donc résolu, de la manière la plus heureuse, le problème qu'on devait se proposer dans la confection d'une lampe de sûreté : *Trouver une disposition telle que la lampe s'éteigne promptement au milieu de mélanges détonants* [1].

2°. Le verre n'interceptant qu'une très-faible quantité de lumière, la nouvelle lampe présente un degré de clarté bien supérieur à celui des lampes anciennes. (Le rapport entre les intensités de lumière a été trouvé, terme moyen, de 1,8 à 1).

[1] Un ingénieur, M. Agre, a pensé pouvoir obtenir ce résultat par une modification de la lampe ordinaire. Il propose de suspendre un disque en fer à un crochet, formé d'une composition métallique très-fusible, et fixé à la partie supérieure du cylindre. Le disque, venant à rougir par suite de l'accroissement que le *grisou* détermine dans la flamme, fera fondre le crochet ; M. Agre compte ainsi que le disque, abandonné à lui-même, tombera sur la mèche et l'éteindra.

Il est inutile de faire remarquer les inconvénients et même le danger que peut offrir cette disposition.

3°. Les courants d'air rapides, loin d'influencer la flamme d'une manière nuisible, soit à la sûreté soit à la clarté, ne font qu'activer la combustion; cette circonstance rend cette lampe précieuse pour la circulation dans les galeries où l'air se meut avec une grande vitesse.

4°. Les toiles métalliques, étant éloignées du réservoir d'huile, ne reçoivent qu'une poussière sèche qui s'enlève avec facilité, sans qu'il soit nécessaire de recourir à l'action du feu. Ces toiles se détériorent donc moins promptement que celles des lampes ordinaires. (On peut leur accorder une durée au moins quadruple.)

Ces toiles sont disposées de manière à prévenir tout danger. L'une d'elles, placée horizontalement dans l'intérieur, est complétement abritée, et la détérioration de l'autre n'altère pas sensiblement le degré de sûreté de la lampe.

5°. La flamme étant peu influencée par les courants d'air, on peut mieux régler la mèche, rendre la combustion plus uniforme, et diminuer ainsi la consommation d'huile. A la mine de l'*Espérance* (à Seraing), l'économie a été trouvée de $^1/_6$, et à celle de *Seraing*, de $^1/_8$.

Dans les lampes de grand modèle, comparées aux lampes de Davy de fortes dimensions, même à celles à flamme découverte, et surtout aux quinquets, cette réduction est de plus de moitié, à égalité de lumière.

6°. La clarté supérieure que donne cette lampe permet de la placer à une distance plus grande de l'ouvrier, et de la soustraire ainsi aux atteintes des outils et des éclats de houille ou de roche.

7°. La poussière de houille ne l'obstrue jamais jusqu'à la mettre hors de service, comme la lampe ordinaire.

4°. INCONVÉNIENTS RÉELS OU APPARENTS QUE PRÉSENTE CETTE LAMPE ET SOINS QU'ELLE EXIGE.

Les inconvénients réels ou apparents de la lampe de M. Mueseler sont les suivants :

1°. Plus compliquée,que la lampe ordinaire, la lampe nouvelle exige plus de soins et de dépenses dans sa confection. Son prix n'est, toutefois, que de 7 francs ([1]); il est probable qu'il diminuera encore lorsqu'on en fabriquera de grandes quantités.

2°. L'inconvénient le plus sensible que présente cette lampe, lorsqu'on n'a pas l'habitude de s'en servir, c'est de s'éteindre si on la maintient, pendant quelque temps, dans une position horizontale ou très-inclinée; cet effet n'a jamais lieu lorsqu'on la porte par l'anneau, soit à la main ou à la ceinture; il a pour résultat d'obliger l'ouvrier à user de plus de précaution dans le maniement de sa lampe. Ordinairement, s'il l'a inclinée par mégarde, il peut encore ranimer la combustion, en soufflant dans la direction de la mèche, à travers les toiles métalliques.

3°. L'ombre portée par le cercle intermédiaire de la cage, et la condition de maintenir cette lampe dans une position qui s'éloigne peu de la verticale, font que cet appareil éclaire généralement moins bien le toit des excavations.

4°. La lampe peut s'éteindre aussi au milieu d'un courant ascendant très-rapide, comme il en existe dans certains puits d'aérage. Lorsqu'on se voit obligé de séjourner dans un pareil courant, on peut parer à cet inconvénient en plaçant, à un niveau inférieur au sommet de la cheminée et autour de la toile, une couronne circulaire (en carton, en bois, etc.), propre à refouler l'air et à le forcer à passer sur la mèche.

5°. La fragilité du verre, qui d'abord paraissait devoir opposer un obstacle sérieux à l'emploi de cette lampe, n'a présenté aucun inconvénient dans la pratique. On pouvait redouter, en effet, les diverses causes d'avaries auxquelles ce cristal semble exposé, soit par des chocs, soit par la projec-

([1]) La même lampe en cuivre se vend dix francs. Le prix des lampes, avec réflecteur, pour l'éclairage fixe, est de quinze francs.
On peut se procurer de ces lampes poinçonnées par l'administration, en s'adressant à M. l'ingénieur en chef des mines, à Liége.

tion d'eau froide ou par l'action subite d'un courant d'air froid ou humide; mais, outre que la résistance du verre a été reconnue infiniment supérieure à celle que pouvait présenter la toile, et que sous ce rapport il offre une plus grande sécurité, les cas de rupture ont été fort rares; et jamais, quelles qu'en aient été les causes, les ruptures n'ont eu pour résultat de donner à l'air un accès direct de l'extérieur à l'intérieur. Toujours, au contraire, les morceaux sont restés en place jusqu'à ce qu'on ouvrît la lampe.

6°. Le poids de cette lampe, qui l'emporte de trois à quatre hectogrammes sur celui de la lampe de Davy, est aussi de prime abord un sujet de répugnance pour l'ouvrier; mais l'habitude rend bientôt cet inconvénient tout à fait insignifiant.

7°. Cet appareil indique, avec moins de facilité que la lampe de Davy, la présence de gaz explosifs; il suffit, toutefois, de diminuer la mèche et d'approcher doucement de l'endroit où il existe du *grisou*, pour voir apparaître une petite flamme bleuâtre ou pour distinguer un accroissement d'activité dans la combustion.

Dans les mines à *grisou* des environs de Liége, le travail est organisé de manière à faciliter beaucoup l'usage de cette lampe. Chaque taille est commandée par un chef (garde-feu) qui, seul, place les lampes à des crochets fixés aux étais, à une distance convenable de l'ouvrier, et à l'abri de tout éboulement partiel de houille ou de roche; c'est ce même chef qui rapproche, au besoin, les lampes du front de taille.

Une des conditions les plus importantes de l'emploi de ces appareils, c'est leur entretien dans un parfait état de propreté; le défaut de soins aurait pour conséquence infaillible de diminuer la vivacité de la flamme, de provoquer des extinctions fréquentes, d'obstruer les issues, et de ternir le verre par la suie résultant d'une mauvaise combustion, etc.

Le verre se nettoie, soit à l'aide d'un linge sec, soit à l'aide de cendres de bois, de son, etc.; il suffit de souffler sur la

toile et de la brosser pour en enlever la poussière; enfin on nettoie la face polie de l'anneau inférieur de la cage tous les jours, et les montants toutes les semaines.

L'on doit entretenir aussi en état de propreté les autres parties de la lampe, le porte-mèche surtout et la cheminée, lorsqu'il y a dépôt de suie. L'expérience a prouvé que le temps nécessaire pour nettoyer deux lampes *Mueseler*, est à peu près le même que pour trois lampes de Davy.

5°. CONCLUSIONS.

Il résulte de ces diverses observations que, si la lampe *Mueseler* exige, d'une part, comparativement à la lampe de Davy, une plus forte dépense de première acquisition, un peu plus de main-d'œuvre pour son entretien et des soins plus minutieux dans son emploi, elle procure d'autre part, une très-grande économie :

1°. Par la rareté des réparations;

2°. Par la faible quantité d'huile qu'elle consomme;

3°. Par la clarté qu'elle répand dans les travaux.

Sans doute, ces considérations devraient suffire pour engager les exploitants à faire usage de cet appareil; mais il en est une autre bien plus puissante, qui domine toutes les questions d'intérêt, et qui ne permet plus l'hésitation, dans les mines où le *grisou* abonde, ce sont les avantages qu'offre l'emploi judicieux de la lampe *Mueseler* pour la sûreté des ouvriers.

Liége, le 15 décembre 1842.

L'Ingénieur en chef des mines,
A. Devaux.

Approuvé :
Le ministre des travaux publics,
L. DESMAISIÈRES.

MACHINES A VAPEUR.

RELEVÉ

DU NOMBRE DES MACHINES A VAPEUR, EN BELGIQUE.

Le ministère des travaux publics a rendu compte, dans un volume dont nous avons donné ci-dessus quelques extraits (1), du nombre de machines à vapeur, soit fixes, soit locomotives par terre ou par eau, qui existaient en Belgique, à la fin de 1838.

Nous allons sommairement reproduire les indications de nature à faire connaître le nombre de ces appareils, leur répartition dans les diverses provinces, et leur destination.

Le service de surveillance des machines à vapeur est confié aux ingénieurs de l'État, en vertu d'un arrêté royal du 5 avril 1839. Antérieurement, comme sous le gouvernement néerlandais, l'inspection de ces appareils était confiée à des fonctionnaires désignés par le ministre de l'intérieur (2). Aujourd'hui ce sont les ingénieurs des mines, et dans les provinces qui ne possèdent point de ces fonctionnaires, les ingénieurs des ponts et chaussées, qui sont chargés de ce service.

L'arrêté royal du 24 juin 1839 trace les règles à suivre pour la délivrance des autorisations de placement et le mode d'éprouver les appareils. Il indique en même temps les conditions de sûreté qu'ils doivent remplir.

Ces conditions ne sont pas les mêmes pour les machines locomotives que pour les machines fixes : un arrêté royal du 28 octobre 1840 a déterminé le genre d'épreuves auxquelles doivent être soumises les chaudières des locomotives servant au chemin de fer de l'État.

Enfin un arrêté du gouvernement néerlandais, du 10 septembre 1829, avait interdit, à bord des bateaux à vapeur,

(1) *Mines, usines minéralurgiques, machines à vapeur.* — Rapport présenté au Roi, le 1er juin 1842, par M. le ministre des travaux publics.

(2) Un arrêté royal du 31 janvier 1824 avait assujetti l'établissement des machines à vapeur à une permission spéciale. Un arrêté subséquent, du 24 mai de la même année, avait réglé les conditions de sûreté et le mode d'inspection.

l'emploi des chaudières à haute pression. Cette mesure avait été prise à la suite d'un accident arrivé peu de semaines auparavant au navire *le Mercure*, qui faisait le service entre Anvers et Gand. Un arrêté royal, du 8 octobre 1842, a abrogé purement et simplement l'arrêté de 1829.

Tel est l'état de la législation sur les appareils à vapeur en Belgique. Depuis 1839, ce service a subi une réorganisation. Mais dans quelques provinces, les dispositions nouvelles n'ont pas encore reçu une exécution complète. Les arrêtés de 1839 ont néanmoins été sanctionnés, à différentes reprises, par les tribunaux.

Nous diviserons, ainsi que la publication officielle, les appareils en machines fixes, bateaux à vapeur et locomotives.

1°. MACHINES FIXES.

Voici, par provinces, le nombre des machines qui étaient en activité vers la fin de 1838 (').

PROVINCES.	MACHINES à		TOTAL.
	BASSE PRESSION.	HAUTE PRESSION.	
PROVINCE D'ANVERS.	4	10	14
— DE BRABANT.	8	78	86
— » LA FLANDRE OCCIDENTALE.	3	43	46
— » LA FLANDRE ORIENTALE. .	17	112	129
— » HAINAUT.	213	248	461
— » LIÉGE.	107	151	258
— » LIMBOURG	1	4	5
— » LUXEMBOURG	»	»	»
— » NAMUR	2	43	45
LE ROYAUME.	355	689	1,044

(') On entend par machines à *basse pression* celles où la tension de la vapeur, dans la chaudière, ne dépasse pas deux atmosphères, celles où, par conséquent, la pression effective, sur le centimètre carré, n'est pas supérieure à 1 kilogramme 033.— Les machines à *haute pression* sont celles où la vapeur a une tension plus élevée.

Quant à l'unité dynamique, assimilée à la force d'un *cheval*, elle lui est en

La plupart de ces machines (94 sur 100) sont construites dans le pays. Vingt-sept seulement ont été placées avant l'année 1800. C'est depuis 1825 que le plus grand nombre de ces appareils (84 sur 100) ont été érigés.

Les provinces qui possèdent le plus grand nombre de machines à vapeur sont le Hainaut, Liége et la Flandre orientale. Ces trois provinces contiennent les quatre cinquièmes des appareils; la force qu'elles employent est les neuf dixièmes de la force totale des chevaux-vapeur. Voici, pour le nombre des appareils, comme pour l'évaluation de la force, le rang que ces provinces occupent.

Sur 100 appareils en activité dans le royaume :

Le Hainaut en possédait.	44
Liége	25
La Flandre orientale.	12
Total. . .	81

Relativement à la force en chevaux, sur 100 chevaux-vapeur existant alors dans le royaume :

Le Hainaut en employait.	59
Liége	25
La Flandre orientale.	6
Total. . .	90

La province de Luxembourg ne compte pas jusqu'ici de ces appareils. Elle n'en a possédé que momentanément, lors du creusement du canal de Meuse et Moselle.

En considérant la destination des appareils, voici l'emploi qu'ils ont dans le royaume.

réalité supérieure. On a pris pour unité la force capable d'élever en une seconde, et à un mètre de hauteur, un poids de 75 kilogrammes. Ce calcul n'est, en général, qu'approximatif.

Destination des appareils à vapeur.

NUMÉROS D'ORDRE.	GENRES D'INDUSTRIE.	NOMBRE DES MACHINES à BASSE PRESSION.		NOMBRE DES MACHINES à HAUTE PRESSION.		TOTAL.	
		NOMBRE.	FORCE.	NOMBRE.	FORCE.	NOMBRE.	FORCE.
			Chevaux.		Chevaux.		Chevaux.
1	Houillères	202	10,316	174	5,288	376	15,604
2	Filature, tissage et impression du coton.	16	309	90	1.253	106	1,562
3	Fabrication des draps et autres étoffes de laine	36	346	64	525	100	871
4	Mouture des grains.	9	256	53	719	62	975
5	Fabrication de machines et d'outils	8	142	48	411½	56	553½
6	Soufflerie de hauts-fourneaux, forges, etc.	19	894	33	934½	52	1,828½
7	Travail des métaux	16	652	29	512½	45	1,164½
8	Fabriques de sucre	1	6	39	457	40	463
9	— d'huile.	2	20	36	373	38	393
10	Carrières	21	313	12	195	33	508
11	Brasseries et distilleries . . .	3	38	21	161	24	199
12	Papeteries	4	59	10	94	14	153
13	Fabriques de produits chimiques.	2	32	12	91	14	123
14	Préparation et travail de bois. .	1	50	11	75	12	125
15	Mines métalliques	»	»	7	94	7	94
16	Fabriques d'armes et fonderie de canons	6	64	1	4	7	68
17	Blanchisseries et teintureries .	2	36	4	32	6	68
18	Filature du lin	»	»	5	73	5	73
19	Verreries	1	10	4	40	5	50
20	Fabriques de porcelaine et de fayence	2	32	2	21	4	53
21	Imprimeries typographiques. .	»	»	2	8	2	8
22	Usines diverses	4	119	32	255	36	374
	TOTAUX.	355	13,694	689	11,618½	1,044	25,312½

Les premières machines ont servi à l'épuisement des eaux, dans les houillères. Ce sont les machines dites de *Newcomen*. C'est à Liége que le premier appareil de ce genre a été établi, vers 1723. Toutefois, d'après Jars ([1]), il n'existait encore, dans cette principauté, que quatre de ces machines en 1767.

L'introduction de ces appareils dans les autres provinces

([1]) *Voyages métallurgiques*, tome 1[er], page 286.

remonte : pour l'arrondissement de Mons, aux années à 1740 ; pour celui de Charleroy, à 1725 ; pour la pro de Namur, à 1744.

C'est dans la province de Hainaut, à Gaurain-Ramecroix l'on fit servir, pour la première fois, des appareils à va à l'exploitation des carrières.

Ce n'est qu'à dater de 1807 que l'on a employé les ma nes à vapeur pour l'extraction de la houille.

L'industrie minérale (mines et carrières) occupe le grand nombre de ces appareils. Sur 1044, elle en em 416 ou les $^2/_5$. Mais l'importance de ce moteur ressort su de l'appréciation de la force qu'il crée. Sur 25,312 vaux, l'industrie minérale en occupait, en 1838, 16, c'est-à-dire plus des $^3/_5$. Dans quelques provinces, cette portion, relativement au nombre total des appareils plus élevée : l'industrie minérale emploie, dans le Hai environ les $^4/_5$, et dans la province de Liége les $^2/_3$ de la des chevaux-vapeur.

En ayant égard seulement au nombre d'appareils serv l'industrie minérale, dans le royaume, voici le nombre d machines, et l'importance relative qu'elles ont dans le verses provinces.

PROVINCES.	MACHINES.		PROPORTI RELATIVE.	
	NOMBRE.	FORCE.	NOMBRE.	FO
		Chevaux.		Chev
PROVINCE DE HAINAUT	320	11,800	77	
— » LIÉGE.	80(¹)	4,123	19	
— » NAMUR	16	283	4	
TOTAUX.	416	16,206	100	1

(¹) Ce nombre est au-dessous de la réalité. Il a été constaté par la desc détaillée des mines de houille (voir la 1re partie de la publication offi que le nombre de ces appareils servant à l'industrie minérale, dans la pr de Liége, en 1838, était de 90. — La force de chevaux-vapeur qu'elle t était de 4,480.

Le second rang, pour le nombre des machines à vapeur, appartient à l'industrie du coton. Elle emploie le dixième du nombre total des appareils. La force dont cette industrie dispose n'est cependant que le $^{1}/_{16}$ de la force totale.

Les calculs suivants feront apprécier le mode de répartition de ces machines, dans les manufactures de coton.

PROVINCES.	MACHINES.		PROPORTION RELATIVE.	
	NOMBRE.	FORCE.	NOMBRE.	FORCE.
		Chevaux.		Chevaux.
PROVINCE DE LA FLANDRE ORIENTALE.	71	1,118½	67	72
— » BRABANT.	13	135½	12	9
— » HAINAUT.	11	94	10,5	6
— » NAMUR.	4	68		
— » FLANDRE OCCIDENTALE. .	4	32	10,5	13
— » LIÉGE.	3	114		
TOTAUX.	106	1,562	100	100

La fabrication du drap et des autres étoffes de laine vient en troisième ligne. Cette industrie emploie aussi un dixième du nombre total des appareils. Mais la force dont elle se sert n'est que le $^{1}/_{30}$ de la force totale.

Voici le tableau de la répartition et de l'importance relative de ces appareils employés par l'industrie drapière, dans les diverses provinces.

PROVINCES.	MACHINES.		PROPORTION RELATIVE.	
	NOMBRE.	FORCE.	NOMBRE.	FORCE.
		Chevaux.		Chevaux.
PROVINCE DE LIÉGE	91	766	91	88
— » HAINAUT	6	56	6	6
— » LA FLANDRE ORIENTALE. .	2	19	2	6
— » BRABANT	1	30	1	
TOTAUX.	100	871	100	100

L'industrie métallurgique obtiendrait le second rang dans le royaume, si l'on additionnait tous les établissements où l'on traite, élabore ou façonne en grand les métaux.

L'industrie minérale et métallurgique est donc celle qui fait le plus grand emploi de la vapeur. On peut estimer qu'elle se sert de plus de la moitié des appareils et des $^4/_5$ de la force totale.

La force maxima employée en 1838, en Belgique, était de 215 chevaux : la force minima de 1 cheval. — La force moyenne des machines, d'après le tableau ci-dessus, est de 24 chevaux.

Depuis 1838, le nombre des machines à vapeur a généralement augmenté. Les exposés de la situation des provinces, publiés annuellement par les députations permanentes, donnent à cet égard quelques détails. Voici, pour plusieurs de ces provinces, les modifications que nous avons pu constater.

PROVINCES.	ANNÉES : 1838.		1839.		1840.		1841.	
	NOMBRE.	FORCE.	NOMBRE.	FORCE.	NOMBRE.	FORCE.	NOMBRE.	FORCE.
		Chev.		Chev.		Chev.		Chev.
FLANDRE OCCIDENT.	46	469	48	»	»	»	42	»
— ORIENTALE	129	1,391 $^1/_3$	137	1,761	149	»	155	»
HAINAUT	461	15,005	552	18,589	550	19,000	556	18,788
LIÉGE	258	6,334 $^1/_2$	322	»	347	»	317	8,543
LIMBOURG	5	57	»	»	9	»	»	»

Le nombre des appareils s'est accru, de 1838 à 1841 : dans la province de Liége, de 23, dans celle de Hainaut, de 21, et dans la Flandre orientale, de 20 pour cent. La force en chevaux a augmenté, dans la province de Liége, de 35, et dans celle de Hainaut, de 25 pour cent.

En 1842, on comptait, dans la province de Liége, 350 appa-

reils ayant la force de 8,387 chevaux. En quatre années, le nombre des machines à vapeur s'y est donc accru de 36, et la force totale de 32 pour cent.

2°. BATEAUX A VAPEUR.

La Belgique ne possédait en propre, à la fin de l'année 1838, que cinq bateaux à vapeur : trois avaient été armés en Angleterre, deux avaient des machines belges. Leur force réunie était de 744 chevaux. La machine la plus forte était de 250 chevaux, la plus faible de 30; force moyenne, 149.

Trois de ces bateaux, d'une force totale de 654 chevaux, servaient à la navigation entre le port d'Anvers et les villes de Londres, de Hull et de Hambourg; un était employé au passage de la Tête-de-Flandre, sur l'Escaut, à Anvers. Le cinquième naviguait sur la Meuse, entre Namur et Liége.

En 1842, le nombre des bateaux à vapeur belges s'était accru; en voici le relevé :

Province d'Anvers	5	bateaux.
— de la Flandre occidentale .	1	—
— de Liége	6	—
TOTAL. . .	12	—

Le nombre des bateaux à vapeur naviguant sur la Meuse est actuellement réduit à quatre; ils fonctionnent entre les villes de Liége, de Maestricht et de Namur.

Outre les steamers belges, on ne doit pas oublier que la Belgique reçoit, dans ses ports d'Anvers et d'Ostende, différents navires à vapeur appartenant à des compagnies anglaises. Il y a, de plus, un service régulier pour le transport des dépêches, d'Ostende à Douvres, au moyen de bateaux anglais.

3°. LOCOMOTIVES.

Le chemin de fer de l'État, commencé en 1834, dont la première section fut inaugurée le 5 mai 1835, compte aujour-

d'hui 448 kilomètres de parcours. Il reste encore plusieurs sections à achever.

A la date du 31 décembre 1840, le chemin de fer de l'État possédait 122 locomotives, d'une force totale de 6,053 chevaux (en moyenne, 50 chevaux par locomotive). Dans ce nombre, 43 seulement, ou environ un tiers, proviennent de l'Angleterre. Les autres ont été confectionnées en Belgique.

Sur les chemins de fer construits près des exploitations d houille, la traction jusqu'ici ne s'opère qu'au moyen de chevaux.

Tel est le relevé des forces motrices que la vapeur procurai en Belgique, à la fin de l'année 1838, et à quelques unes de époques qui ont suivi. L'usage de ces appareils est destiné s'accroître, dans ce royaume, à raison de l'abondance et d bon marché du combustible.

MÉLANGES.

ANALYSE DE L'ENQUÊTE ORDONNÉE PAR LE PARLEMENT ANGLAIS, SUR LE TRAVAIL DES ENFANTS DANS LES MINES.

Conformément au vœu exprimé par la chambre des communes, le gouvernement anglais institua, le 20 octobre 1840, une commission dans le but de constater la condition des enfants et des jeunes gens employés dans les mines, usines et manufactures autres que les fabriques désignées dans l'acte de 1833. Cette commission, composée de quatre membres, MM. T. Tooke, T. Southwood Smith, L. Horner et R. J. Saunders, et d'un secrétaire, M. J. Fletcher, s'adjoignit vingt sous-commissaires, qui reçurent la mission de visiter les usines et les mines désignées ci-dessus. Ces visites eurent lieu à la fin de 1840 et dans le cours de 1841. Pour s'éclairer dans leurs recherches, les sous-commissaires, non contents de tout voir par eux-mêmes, interrogèrent successivement un grand nombre de témoins, les propriétaires des mines, usines et manufactures, les surveillants, les ouvriers, les enfants, les parents de ceux-ci, les instituteurs, les médecins, les membres du clergé, les gardiens des pauvres, tous ceux, en un mot, qui, plus ou moins en rapport avec la classe ouvrière, paraissaient le plus à même d'apprécier sa situation et ses besoins. Les principaux faits recueillis dans cette enquête sont résumés et classés dans un rapport rédigé par les commissaires, et qui fut soumis au parlement, par ordre de la reine, le 21 avril 1842 (¹).

(¹) *First report of the commission for inquiring into the employment and condition of children and young persons in mines and manufactories*. Presented to both houses of parliament, by command of her Majesty. 1842.

Ce rapport contient deux grandes divisions : la première comprend les mines ; la seconde, les manufactures. Les renseignements concernant les mines se rapportent plus spécialement : *a* aux houillères ; *b* aux mines de fer et aux usines où ce métal reçoit sa première préparation ; *c* aux mines d'étain, de cuivre, de plomb et de zinc, et aux usines destinées à la fonte et à la préparation du minerai après son extraction.

Dans l'impossibilité où nous étions d'analyser tous les faits recueillis par la commission, notre attention s'est plus particulièrement portée sur l'état des enfants employés dans les *houillères*. C'est là, en effet, où l'on observe le plus d'abus, où la santé et la vie des jeunes ouvriers sont le plus exposées. Nous renonçons à rendre l'impression qu'a faite sur nous la lecture de cette partie du rapport ; mais nous allons essayer, dans une analyse rapide, d'en donner au moins une idée. L'enquête que nous avons sous les yeux ne concerne d'ailleurs encore que la condition physique des jeunes ouvriers houilleurs en Angleterre ; leur état intellectuel et moral doit faire l'objet d'un rapport subséquent.

Les renseignements recueillis par la commission sont classés dans l'ordre suivant :

1°. Age auquel les enfants et les jeunes gens sont employés dans les houillères ;
2°. Leur sexe : emploi des jeunes filles et des femmes ;
3°. Leur nombre ;
4°. Leur mode d'engagement ;
5°. État des lieux où s'exécutent les travaux ;
6°. Nature des travaux ;
7°. Heures des travaux ;
8°. Travail de nuit ;
9°. Heures des repas ;
10°. Congés ;
11°. Mode de traitement des jeunes ouvriers ;
12°. Accidents auxquels ils sont exposés ;

13°. Salaires;

14°. Influence du travail des houillères sur la condition physique des jeunes ouvriers.

Nous suivrons le même ordre dans notre analyse.

I. *Age d'admission aux travaux.* — Les commissaires ont constaté des cas où les enfants avaient été mis au travail dans les houillères dès l'âge de 4 ans; d'autres dès l'âge de 5 et entre 5 et 6 ans; il n'est pas rare d'y rencontrer des jeunes ouvriers âgés de 6 à 7 ans; souvent ils sont âgés de 7 à 8 ans; mais c'est d'ordinaire entre 8 et 9 ans que commence, pour les enfants, le travail dans les mines de cette espèce. On a aussi remarqué que le nombre des jeunes ouvriers, dans les houillères, a sensiblement augmenté depuis qu'on a interdit ou abrégé pour eux le travail dans les fabriques de coton, de laine et de lin.

II. *Nombre proportionnel des enfants employés dans les houillères.* — Il résulte des tables dressées par les commissaires, qu'en Angleterre, dans les districts houillers du Yorkshire, du Lancashire et de la partie nord du comté de Durham, la proportion des jeunes ouvriers âgés de moins de 18 ans aux ouvriers adultes, est d'*un tiers* environ, et qu'elle est de *deux septièmes* dans les autres districts du Leicestershire, du Derbyshire et de la partie méridionale du comté de Durham.

En Écosse, dans le district d'Est-Lothian, cette proportion est de près de *moitié*; dans les autres districts, elle varie d'*un tiers à deux cinquièmes*; elle n'est cependant que d'*un quart* environ dans la partie occidentale du pays.

Dans le pays de Galles, le district du Pembrokeshire compte deux jeunes ouvriers pour trois adultes; dans le Glamorganshire et la Monmouthshire, le rapport est à peu près comme 1 est à 3.

III. *Sexe.* — Dans plusieurs districts du Yorkshire, du Lancashire et du pays de Galles, les jeunes filles sont employées dans les houillères au même âge que les jeunes garçons, sans

qu'on fasse entre eux de différence pour ce qui concerne le genre et la durée des travaux. Dans l'est de l'Écosse, la confusion des sexes est une coutume générale. La commission signale, avec de vives couleurs, les inconvénients auxquels donne lieu ce mélange des hommes, des femmes, des jeunes garçons et des jeunes filles, dans des travaux souterrains où la surveillance est presque toujours nulle ou insuffisante. Les ouvriers, sans distinction de sexe, la jeune fille comme la femme mariée, travaillent souvent dans un état de complète nudité.

IV. *Mode d'engagement.* — La plupart des enfants et des jeunes gens employés au travail des mines, appartiennent aux familles des ouvriers adultes, ou font partie de la population la plus pauvre dans le voisinage; ils sont engagés et payés, dans quelques districts, par les ouvriers eux-mêmes; dans d'autres, par les propriétaires ou les entrepreneurs d'exploitation. Dans certaines localités, on trouve des apprentis placés par les paroisses, avec l'obligation de servir leurs maîtres jusqu'à l'âge de 21 ans révolus, dans des travaux où il est impossible d'acquérir quelque aptitude. Ces apprentis, fréquemment exposés aux mauvais traitements de toute espèce, ne reçoivent d'autre rétribution que la nourriture et l'habillement.

V. *État des lieux où s'exécutent les travaux.*—Dans un grand nombre d'exploitations, on a souvent réussi à assainir les travaux en mettant en œuvre toutes les ressources que pouvait offrir la science pour garantir la santé et la sûreté des travailleurs; mais, sous ce rapport, on n'est pas encore parvenu jusqu'ici à écarter toute chance de danger. Dans d'autres exploitations, au contraire, et ce ne sont pas les moins nombreuses, les moyens de ventilation et de desséchement sont essentiellement défectueux. On trouve à cet égard, dans les rapports des sous-commissaires, des détails vraiment affligeants : « J'ai vu des mines, dit l'un d'eux, où l'humidité était telle qu'elle mouillait, en quelques minutes, les enfants jusqu'à la peau; l'air y était en même temps si chaud,

qu'ils pouvaient à peine garder leurs habits ; ils étaient forcés de travailler ainsi pendant 14 heures sans relâche, et le soir, après les travaux, ils avaient souvent un ou deux milles à faire avant de pouvoir changer ou sécher leurs vêtements. » (*J. M. Fellows. Report,* § 24.)

VI. *Nature des travaux.* — La tâche des plus jeunes enfants consiste généralement à ouvrir et à fermer les trappes ou portes d'aérage, dans les galeries (*trapping*), et nécessite leur présence dans les fosses dès le commencement des travaux jusqu'à l'heure où ils finissent. Cet emploi mérite à peine le nom de travail ; cependant les enfants qui en sont chargés sont, le plus souvent, forcés de rester dans l'obscurité, et dans un isolement qui équivaudrait au confinement solitaire le plus rigoureux, n'était le passage des waggons destinés au transport du charbon.

Dans les districts où les couches de houille sont assez épaisses pour permettre aux chevaux de se rendre directement aux travaux, ou dans ceux où les galeries latérales qui conduisent des tailles aux voies de niveau, ne sont pas assez longues pour exclure la lumière, la situation des jeunes ouvriers est comparativement moins pénible, moins ennuyeuse, moins abrutissante; mais, dans quelques districts, ces petits malheureux restent dans l'obscurité et la solitude pendant tout le temps qu'ils demeurent dans les fosses, et, d'après leur propre témoignage, il se passe souvent plusieurs semaines, pendant la saison d'hiver, sans qu'ils aperçoivent la lumière du jour, excepté le dimanche, ou lorsque les travaux sont accidentellement suspendus.

Les couches de houille exploitées varient en épaisseur de 10 pouces anglais à 10 yards. Or, la grandeur et l'élévation des galeries dépendent de cette épaisseur. Beaucoup de ces galeries n'ont que 24 à 30 pouces de haut ; d'autres n'en ont que 18 ! On peut se figurer la position déplorable où se trouvent les enfants, que leur petite stature fait spécialement réserver pour les travaux qui s'opèrent dans un espace

aussi resserré. — Qu'on nous permette de citer ici quelques passages de l'enquête, pour faire mieux apprécier la gène, les souffrances, les tortures que doit nécessairement entraîner un mode d'occupation que l'on ne saurait qualifier trop sévèrement.

« Dans le district d'Halifax, les couches de charbon, dans plusieurs mines, n'ont guère que 14 et dépassent rarement 30 pouces d'épaisseur ; il s'ensuit que les ouvriers adultes manquent de l'espace nécessaire pour travailler, même dans une position courbée ; pour tailler, ils sont obligés de se coucher tout du long sur le sol raboteux, la tête appuyée sur une petite planche ou une sorte de courte béquille. Lorsqu'ils ont un peu plus d'espace, ils travaillent assis sur un genou, l'autre étendu, de manière à pouvoir balancer le corps. Pendant tout le temps qu'ils passent dans ces conduits étroits, obscurs, privés d'air, accablés par la chaleur, ils sont dans un état de complète nudité.

» Il se trouve proportionnellement un assez grand nombre d'enfants occupés dans ces houillères. Heureusement que le service des trappes ou portes d'aérage n'en réclame qu'un petit nombre ; mais ceux qui sont chargés de ce travail monotone demeurent, comme ailleurs, plongés dans une complète obscurité.

» Je n'oublierai jamais, dit l'un des sous-commissaires, » l'impression que j'éprouvai, à la vue de la première créature » infortunée que je rencontrai employée de cette manière ; » c'était un petit garçon, âgé de 8 ans environ, qui me regarda, à mon passage, avec une expression d'hébêtement » et d'idiotisme qui me glaça le cœur. — C'était une sorte de » spectre rampant, qui ne pouvait se trouver que dans ce lieu » désolé. Lorsque j'approchai pour lui adresser la parole, il » se blottit dans un coin, tremblant de tous ses membres, » craignant sans doute que je ne le maltraitasse, et ni promesses, ni menaces, ne purent l'engager à quitter la retraite » où il se croyait sans doute en sûreté. »

» Dans le même district, les petits waggons qui servent au transport du charbon dans l'intérieur des fosses, reçoivent une charge qui varie de 2 à 5 quintaux. Ils sont portés sur quatre roues en fer fondu, de 5 pouces de diamètre, et roulent sur un sol mal aplani, toutes les fois que des rails ne conduisent pas des travaux de taille aux puits d'extraction. Ce sont des enfants qui traînent ces waggons, en passant par des galeries qui, quelquefois, n'ont que 16 à 20 pouces d'élévation. Il s'ensuit que, pour accomplir ce travail fatigant, ces petits malheureux sont obligés de ramper sur les pieds et sur les mains; pour l'alléger, ils mettent autour de leur corps nu, une large ceinture de cuir, à laquelle pend une chaîne de 4 pieds de longueur environ, qui s'attache au waggon à l'aide d'un fort crochet.



« Dans les passages un peu plus élevés, ils traînent leur fardeau avec la ceinture et la chaîne, en marchant le corps courbé et à reculons. Lorsqu'ils ont enfin atteint les grandes galeries de



communication, ils détachent la chaîne et, changeant de position, ils poussent le waggon qu'ils traînaient auparavant, avec célérité, jusqu'au cuffat, en s'aidant à cet effet de la tête et des mains. Il est vraiment extraordinaire de voir avec



quelle adresse ces enfants dirigent les waggons, au milieu des courbes et des angles formés par les passages qui s'entre-croisent, toujours courant sur un sol inégal, au milieu des eaux, des pierres et de la boue. Les plus jeunes enfants sont réunis deux à deux pour pousser les waggons.

« Les filles âgées de 5 à 18 ans, sont occupées de la même manière que les garçons. Il n'est fait aucune distinction entre eux pour l'entrée et la sortie des mines, — dans le mode de traîner ou de pousser les waggons, — dans la charge de ceux-ci ou des paniers et les distances à parcourir, — dans l'habillement ni dans le taux des salaires. Il n'est guère possible, d'ailleurs, de distinguer, soit dans l'obscurité des galeries et des conduits où ils sont enfouis pendant le travail, soit à la clarté du grand jour dans leurs demeures, la moindre différence entre les enfants des deux sexes.

« Le sous-commissaire chargé de l'inspection des houillères du Lancashire et du Cheshire, joint à la description qu'il donne de l'occupation des trappiers (*trappers*), dans ce district, un dessin représentant un de ces petits malheureux, au moment où il ouvre une des portes d'aérage pour donner passage

à un waggon. L'enfant qui remplit ces fonctions, est représenté assis sur les talons, position habituelle aux houilleurs, jeunes et vieux, dans ce district.



» Cette occupation est l'une des plus pénibles, par suite de son extrême monotonie. Elle n'exige d'autre mouvement et d'autre travail, que ce qu'il en faut pour ouvrir et fermer une porte. Comme les enfants qui en sont chargés, sont toujours choisis parmi les plus jeunes, je les ai toujours trouvés très-timides, répondant à peine aux questions qu'on leur adressait. Ils passent leur temps assis dans l'obscurité, souvent pendant douze heures de suite, ouvrant et fermant une porte pour donner passage aux waggons. Ils subissent ainsi une sorte de confinement solitaire, qui finit par les rendre presque idiots. » (*J. L. Kennedy, report*, § 122).

Mais le plus grand nombre d'enfants employés dans les houillères, sont occupés à charger et à traîner les waggons; pour faire mouvoir ces derniers, ils les poussent en avant avec toute la vélocité que comporte l'inclinaison de la galerie, l'état de la route et la force musculaire du manœuvre. Dans la plupart des mines du district du Lancashire et du Cheshire, les galeries sont munies de rails, et les waggons ont des roues dont le diamètre est de 4 à 6 pouces. On y trouve cependant encore des fosses où l'on a conservé l'ancienne coutume de charrier le charbon à l'aide de paniers ou de traîneaux en bois. Le traîneur est muni d'une ceinture de cuir, à laquelle est suspendue

une chaîne, qui est attachée au traîneau au moyen d'un crochet. Harnaché de la sorte, il rampe sur les pieds et sur les mains, traînant après lui son fardeau; s'il n'est pas assez



fort, on lui adjoint un autre enfant, un peu plus jeune, qui pousse le traîneau par derrière. Le poids des waggons ou des traîneaux chargés varie, dans les différentes mines de ce district, depuis 2 ½ jusqu'à 9 quintaux; mais dans les fosses où l'on se sert de traîneaux sans roues, il n'excède pas 3 ½ à 4 quintaux.

Le sous-commissaire a joint à son rapport des dessins qui indiquent la manière dont s'opère le transport du charbon dans les galeries de diverses élévations. L'un de ces dessins représente trois jeunes enfants occupés à traîner et à pousser un waggon chargé. L'enfant qui est en tête, est enchaîné au waggon qu'il traîne de toutes ses forces; il est secondé par les deux autres enfants, qui poussent par derrière. Leur tête est de niveau avec le waggon, et leur corps est dans une position à peu près horizontale. On a voulu empêcher ainsi que la tête n'aille



heurter contre le plafond de la galerie, en même temps qu'on augmentait la force de traction. L'enfant qui traine se sert, à cet effet, des mains comme des pieds; de cette manière, tout le poids de son corps est supporté par la chaine qui part de sa ceinture pour se rattacher au waggon, tandis qu'il perdrait beaucoup de sa force s'il rampait sur les genoux. On a remarqué que les enfants chargés de pousser, usaient tellement leurs cheveux, en appuyant la tête sur le derrière des waggons, qu'ils en deviennent presque chauves. (*First report, p.* 77-82).

Dans le district oriental de l'Écosse, on emploie généralement les femmes et les jeunes filles au transport du charbon. Quelques jeunes garçons sont également chargés de cette besogne; mais c'est chose comparativement rare. Les porteurs ont d'ordinaire, sur les épaules, une charge qui varie de $^3/_4$ à 3 quintaux. Le sous-commissaire, M. R. H. Franks, repré-



sente ce travail comme « un cruel esclavage qui offense l'humanité »; il a vu un enfant, une charmante petite fille, âgée seulement de 6 ans, portant sur le dos un demi-quintal de charbon, et faisant régulièrement, avec ce lourd fardeau, quatorze longs et pénibles voyages par jour. — « Pour apprécier, dit-il, ce genre de travail, il suffira de décrire les localités où il s'exerce. La pauvre petite fille dont je viens de parler, et des centaines d'enfants sont dans le même cas, doit d'abord descendre dans la bure, au moyen d'échelles, jusqu'à l'endroit où se trouve le puits par où l'on remonte, à la surface du sol, la houille déposée par les porteurs dans les paniers ou les cuffats; là, elle prend un panier dans lequel s'emboite le dos, et qui s'aplatit en s'élargissant vers le cou, et, munie de cet appareil, elle poursuit son chemin jusqu'aux travaux de taille. On y remplit son panier, qu'un homme a souvent de la peine à soulever, pour le recharger sur ses petites épaules. On passe, sur le devant de la tête de l'enfant, une bande de cuir, qui est destinée à retenir le fardeau; on ajoute quelques morceaux de grosse houille sur le cou, et la pauvre petite créature commence son pénible voyage, le corps courbé et presque affaissé sous cette charge énorme, après avoir attaché sa lampe au bandeau qui recouvre son front.



De la taille à la première échelle, il y a une distance de plus de 80 pieds; cette échelle a 18 pieds de haut; après l'avoir gravie, l'enfant fait de nouveau quelques pas et trouve une seconde échelle, puis une troisième, une quatrième, etc., qu'elle gravit successivement, jusqu'à ce qu'elle atteigne le fond de la bure, où elle jette, dans le cuffat, son fardeau. Ce trajet est ce qu'on appelle un voyage; il dépasse la hauteur de la cathédrale de S^t.-Paul, à Londres (110 mètres), si l'on ajoute à la montée des échelles l'intervalle qui les sépare les unes des autres. Il arrive parfois que la bande de cuir qui retient le panier se brise pendant l'ascension, et que le fardeau, dans sa chute, écrase ou blesse grièvement les enfants qui se suivent



à la file. Quelque incroyable que soit la chose, j'ai interrogé des pères, qui m'ont avoué avoir eu des hernies en s'efforçant de charger du charbon sur le dos de leurs enfants. »

« Lorsque, dit en déterminant M. Franks, on considère la nature de cet horrible travail, son extrême sévérité, sa durée excessive, qui est de 12 à 14 heures par jour, et qui même, une fois au moins par semaine, se prolonge pendant toute la nuit; l'atmosphère humide, chaude et malsaine, dans laquelle travaillent les houilleurs; le jeune âge et le sexe d'un grand nombre de ces derniers; lorsqu'on considère que ce travail, bien loin d'être une exception, n'est, au contraire, que le lot habituel et la condition de l'existence journalière de plusieurs centaines de créatures formées comme nous à l'image de Dieu, l'esprit recule épouvanté. Cette oppression cruelle et cet esclavage systématique, ne pourraient être même soupçonnés par ceux qui n'ont pas été en position d'en constater par eux-mêmes la désolante réalité. »

VII. *Durée des travaux.* — La durée des travaux n'est pas la même dans les divers districts; mais, là où il existe des portes d'aérage, les plus jeunes enfants descendent dans les fosses avec la première corvée et n'en sortent qu'avec la dernière.

Dans les districts du Shropshire, du Warwickshire, du Leicestershire et du sud et du nord du Staffordshire, la longueur de la journée est généralement de 12 heures, depuis 6 heures du matin jusqu'à 6 heures du soir, déduction faite du temps accordé pour les repas.

Dans le Derbyshire, tous les témoins s'accordent à dire que plusieurs jeunes ouvriers travaillent 16 heures sur 24, à partir du moment où ils quittent leur demeure, le matin, jusqu'à celui où ils y rentrent, le soir. D'après d'autres témoignages, le travail effectif serait de 14 à 14 $^{1}/_{2}$ heures par journée. Cependant, dans l'*Union* de Chesterfield, la journée du mineur est limitée à 12 heures.

Dans le district oriental du Yorkshire, la durée des travaux varie de 10 à 11 heures, tant pour les enfants que pour les adultes. La journée commence d'ordinaire à 5 ou 6 heures du matin pour finir entre 3 et 5 heures de l'après-midi.

Dans les districts de Bradford et de Leeds, bien que la durée du travail diffère d'après les fosses, et même, dans chaque fosse, suivant les circonstances, on peut l'évaluer à 10 ou 11 heures par jour.

Dans le district d'Halifax, elle est de 8 à 9 heures, au dire des propriétaires, et de 11 à 13 heures, au dire des enfants employés dans les fosses.

Dans le Lancashire et le Cheshire, la longueur des journées est encore plus variable, quoique généralement circonscrite entre 5 ou 6 heures du matin et 5 ou 6 heures du soir.

Dans le district d'Oldham, les ouvriers employés à la taille travaillent de 9 à 11 heures par jour, tandis que les enfants, chargés du transport du charbon, sont occupés de 11 à 13 heures, et quelquefois même 14 et 15 heures.

Dans le Cumberland, le travail régulier est de 12 heures, souvent de 13, et quelquefois même de 14 à 15 heures.

Dans le sud du comté de Durham, la journée de travail, dans les mines où l'exploitation est organisée sur un bon pied, n'excède jamais 12 heures; dans d'autres, les ouvriers employés au transport du charbon sont souvent occupés pendant 13, 14 ou 15 heures, et même davantage. Les travaux commencent généralement de bon matin, quelquefois dès 2 heures pour les adultes, et dès 4 heures pour les enfants.

Dans le nord du comté de Durham et dans le Northumberland, la durée des travaux est généralement de 12 heures, à partir de 4 heures du matin jusqu'à 4 heures du soir. Il arrive souvent que les enfants quittent la maison, pour se rendre aux mines, dès 2 heures de la nuit, et que leur absence se prolonge pendant 16 heures.

Dans l'est de l'Écosse, au dire de plusieurs propriétaires, agents et surveillants, les travaux réguliers n'excèdent guère 8 ou 9 heures; mais, si cette indication est exacte pour certaines exploitations, il résulte de nombreux témoignages, que la durée de la journée s'étend souvent jusqu'à 13, 16, 17 et

même 18 heures ; un grand nombre d'enfants affirment que le travail ordinaire est de 14 heures ; d'autres, qu'il se prolonge quelquefois jusqu'à 24 heures, sans interruption.

Dans les houillères de l'ouest de l'Écosse, la journée varie communément de 11 à 13 heures, et se prolonge souvent jusqu'à 14 et même 16 heures consécutivement. Les travaux commencent généralement à 4 et même à 3 heures du matin, pour les enfants comme pour les adultes. Mais les uns et les autres ne travaillent guère que 10 jours par quinzaine, à moins de presse extraordinaire.

Dans le nord du pays de Galles, la durée des travaux est ordinairement de 12 heures, depuis 6 heures du matin jusqu'à 6 heures du soir. Dans le sud, elle n'est que de 8 à 10 heures, au dire des propriétaires et de leurs agents ; mais, d'après le témoignage des ouvriers, elle serait au moins de 11 à 12 heures, et s'étendrait même quelquefois jusqu'à 13, 14, 15, 16, 17 et 18 heures.

Enfin, dans les mines de houille de la forêt de Dean, de la partie sud du Gloucestershire, de la partie nord du Somersetshire et de l'Irlande, la durée moyenne de la journée du mineur est de 8 à 10 heures, quelquefois de 12, rarement au-delà. Elle commence généralement à 6 heures du matin, quelquefois à 4 heures. En règle générale, la journée des jeunes enfants employés dans les houillères égale toujours, et dépasse même quelquefois, celle des ouvriers adultes. Leur travail commence parfois un peu plus tard, mais alors aussi il finit plus tard.

VIII. *Travail de nuit.*— Dans la grande majorité des districts houillers du Royaume-Uni, le travail de nuit fait partie intégrante du système ordinaire des travaux dans les mines ; toutefois, son étendue et sa durée sont réglés d'après les besoins de l'exploitation et la demande de la houille. Dans quelques districts, il n'y a d'autre travail de nuit que celui qui est nécessité par la réparation des ouvrages et les arran-

gements à prendre pour que le travail de jour ne soit pas interrompu.

Le plus souvent, lorsqu'il y a travail de nuit, les ouvriers sont divisés en deux sections, dont l'une descend le jour, et l'autre, la nuit; ils alternent tous les 8 ou 15 jours. Les commissaires citent néanmoins des exemples où le travail de la nuit et celui du jour sont exécutés par les mêmes ouvriers, enfants et adultes, qui demeurent dans les fosses pendant 24 heures consécutives, parfois 36 et même 48. (1[st] *Report*, § 447; *Northumberland and north Durham*).

La plupart des témoignages et les rapports des sous-commissaires, sont unanimes pour signaler la funeste influence du travail de nuit sur l'état physique et moral des ouvriers charbonniers, et particulièrement des jeunes gens et des enfants.

IX. *Heures des repas.* — De tous les districts houillers de la Grande-Bretagne, il n'y en a que deux, ceux de la partie sud du Staffordshire et de la forêt de Dean, où il y ait des intervalles de repos fixés pour les repas, pendant lesquels les travaux soient réellement interrompus. Le premier de ces districts est aussi le seul où l'on ait disposé un emplacement spécial, où les ouvriers s'assemblent pour prendre leurs repas; cet emplacement est sous terre. Dans le petit nombre de houillères de l'Irlande, il y a aussi des heures fixées pour les repas, et, dans quelques-unes, les ouvriers sortent des fosses pour prendre leur nourriture.

Il y a plusieurs districts, particulièrement ceux du Warwickshire, d'Ashby-de-la-Zouch, du Derbyshire, du Yorkshire et du Lancashire, où l'on accorde *nominalement* aux ouvriers un certain temps pour leurs repas. Ce temps est effectivement employé de la sorte dans quelques houillères; mais c'est le petit nombre; dans toutes les autres, l'interruption régulière des travaux n'est qu'une exception à l'usage général. Mais dans le plus grand nombre des districts houillers de l'Angleterre, de l'Écosse et du pays de Galles, il n'y a nul intervalle fixé pour les repas; les ouvriers se contentent

de prendre à la hâte un morceau, sans interrompre leur travail.

A quelques rares exceptions près, il n'est pas accordé d'intervalle pour le déjeûner, si ce n'est lorsque la journée commence à 5, 4 ou même 3 heures du matin. Les ouvriers houilleurs sont généralement accoutumés à prendre un léger repas avant de quitter leur demeure, et poursuivent leur travail sans interruption jusque vers midi. Il y a des exceptions à cet usage, mais elles sont relativement rares.

X. *Congés.* — Il n'y a pas, dans tout le Royaume-Uni, un seul exemple de repos, pendant lequel les salaires ne soient pas en même temps interrompus. Mais, dans la plupart des districts, les travaux sont suspendus pendant certains jours de fêtes et de réjouissances publiques. Dans certaines houillères, les ouvriers ne travaillent pas le lendemain du jour où ils ont reçu leur paye; l'habitude de chômer le lundi est générale parmi les ouvriers charbonniers du Lancashire et du Cheshire. Ils travaillent peu au commencement de la semaine, pour redoubler d'ardeur à la fin; dans ce cas, les enfants doivent suivre l'exemple des adultes, et passer par les alternatives d'une oisiveté absolue et d'un travail excessif. En général, les uns et les autres demeurent forcément inoccupés pendant plus ou moins longtemps, particulièrement en hiver et en été, lorsqu'il y a réduction ou interruption dans la demande de travail.

XI. *Salaires.* — Les salaires des enfants et des jeunes gens employés dans les mines de houille, bien que leur taux ne soit guère en rapport avec la rigueur du travail qu'ils devraient rémunérer, suffisent néanmoins pour accroître les ressources d'un grand nombre de familles et leur procurer certains avantages qui manquent à d'autres classes de travailleurs.

L'échelle des salaires est loin toutefois d'être la même dans tous les districts houillers du Royaume-Uni. Elle s'abaisse jusqu'à 3 deniers (environ 30 centimes) pour les plus jeunes enfants, et s'élève jusqu'à 3 schellings par jour (3 fr. 75 cen-

times) pour les jeunes gens parvenus à l'âge de 17 à 18 ans. Les relevés dressés d'après les registres de paye, dans les houillères aux environs de Bradford, de Leeds et d'Oldham, offrent une sorte de moyenne des rétributions accordées aux jeunes ouvriers, suivant leur âge, lorsque les travaux sont en pleine activité.

ENFANTS AGÉS DE :	SALAIRES HEBDOMADAIRES.			
	BRADFORD ET LEEDS.		OLDHAM.	
	Fr.	Cent.	Fr.	Cent.
5 à 6 ans	3	»	»	»
6 » 7 —	3	»	»	»
7 » 8 —	3	20	4	40
8 » 9 —	3	60	5	10
9 » 10 —	4	10	5	70
10 » 11 —	4	80	6	30
11 » 12 —	5	50	7	40
12 » 13 —	6	40	9	40
13 » 14 —	7	60	9	80
14 » 15 —	8	60	12	50
15 » 16 —	9	40	13	80
16 » 17 —	10	30	15	»
17 » 18 —	12	30	17	20

Les salaires sont payés d'ordinaire chaque semaine, le plus souvent le samedi. Quelquefois le règlement des comptes des ouvriers ne se fait que tous les 15 jours, tous les mois, ou même toutes les six semaines. Généralement, les paiements ont lieu en argent; mais, dans quelques districts, les plus pauvres et les plus écartés, les ouvriers reçoivent parfois, en échange de leur travail, des denrées ou d'autres objets propres à leur consommation. Cette rétribution en nature offre de graves inconvénients, lorsque surtout elle s'établit par un compte de balance avec les boutiquiers privilégiés des

exploitations. Il arrive souvent alors que les ouvriers auxquels ces marchands font des avances, tombent complétement sous la dépendance de ces derniers, et voient leurs salaires engagés pour un terme plus ou moins long, sans qu'ils puissent en détourner la moindre partie pour l'affecter à l'éducation de leurs enfants, ou la mettre en réserve pour les accidents imprévus.

XII. *Mode de traitement des enfants.* — Dans les exploitations organisées sur un pied convenable, où les travaux ne sont pas prolongés outre mesure, où il est accordé une demi-heure ou une heure de repos pour les repas, les enfants âgés de 10 ans et plus, ne se plaignent guère de la fatigue, après avoir accompli leur journée; dans les autres, au contraire, où ces avantages n'existent pas, la fatigue est souvent portée à son comble, et le sentiment de souffrance qu'elle occasionne ne quitte presque jamais les ouvriers, et surtout les enfants.

Dans certains districts, il est rare que les jeunes ouvriers charbonniers soient maltraités par les surveillants et les ouvriers adultes; mais il arrive fréquemment aux plus jeunes enfants d'être traités plus que rudement par les enfants plus âgés. Dans d'autres districts, et particulièrement en Écosse, la conduite des ouvriers adultes, à l'égard de leurs jeunes aides, est souvent dure et même cruelle. Les propriétaires et les agents ou surveillants ont connaissance de ces mauvais traitements, mais ils ne font rien pour les empêcher, et quelquefois même déclarent qu'ils n'ont aucunement le droit de s'immiscer dans les affaires de ce genre.

A quelques exceptions près, les propriétaires de houillères ne s'intéressent nullement à leurs jeunes ouvriers, et s'inquiètent fort peu de ce qu'ils font et de ce qu'ils deviennent après la cessation des travaux; jamais, ou presque jamais, on ne songe aux moyens de leur procurer quelque amusement honnête, quelque récréation salutaire à la santé.

XIII. *Accidents.*—Malgré les précautions les plus multipliées et la vigilance la plus sévère, les ouvriers charbonniers sont exposés à chaque instant à des dangers nombreux qui menacent

leur existence. « Notre vie, dit un témoin, ouvrier lui-même, » est incessamment compromise; un houilleur, adulte ou » enfant, n'est plus en sûreté, du moment où il a mis le » pied dans le cuffat pour descendre dans la fosse. » « C'est un » champ de bataille, dit un autre témoin, où nous n'avançons » qu'à travers les blessés et les morts. »

En 1835, la chambre des communes chargea un comité de de faire une enquête sur les accidents arrivés dans les mines; il résulte du rapport de ce comité, que ces accidents se sont considérablement accrus, depuis l'introduction d'un instrument qui avait été inventé, et qui certainement était on ne peut mieux calculé, pour en réduire le nombre.

« En remontant, dit le rapporteur, jusqu'à 1816, époque à laquelle la lampe de Davy devint d'un usage presque général, et en prenant deux périodes égales, de 18 années chacune, avant et après cette époque, on trouve que dans la première, alors que la lampe de Davy n'était pas encore en usage, 447 mineurs perdirent la vie dans les comtés de Durham et de Northumberland, tandis que, pendant la seconde, le nombre des accidents mortels s'éleva à 538. On se rend compte de cette augmentation, en observant que l'extraction de la houille s'est considérablement accrue pendant ces dernières années; des couches de charbon, tellement inflammables que l'on n'avait pas osé les approcher jusqu'alors, ont été exploitées, grâce à la lampe de sûreté. Puis la sécurité qu'inspirait généralement ce mode préservatif, fut telle, qu'on négligea fort imprudemment la plupart des autres précautions, à l'aide desquelles on essayait naguère d'éloigner le danger. »

Les commissaires, dans leur rapport (p. 136), donnent le relevé des morts violentes qui ont eu lieu, en 1838, dans les houillères de 55 districts, où l'enregistrement des décès s'opère d'une manière régulière, sous la direction et l'inspection du registraire général. Ces morts, au nombre de 351, se répartissent de la manière suivante, d'après les accidents qui les ont occasionnées :

CAUSES DES DÉCÈS.	OUVRIERS AGÉS DE			NOMBRE TOTAL des OUVRIERS.
	MOINS DE 13 ANS.	DE 13 A 18 ANS.	DE 18 ANS ET PLUS.	
Chute dans les fosses, en montant ou en descendant.	16	16	37	69
Chutes occasionnées par la rupture des cordes	1	»	2	3
Chutes de pierres dans les bures .	1	»	3	4
Invasion des eaux dans les mines .	3	4	15	22
Chute de pierres, de charbon, etc., dans l'intérieur des mines. . .	14	15	70	99
Explosion du gaz hydrogène carboné	13	18	49	80
Asphyxiés par le gaz acide carbonique	»	2	6	8
Explosion de poudre	»	1	3	4
Écrasés par les waggons et tués dans le transport du charbon. .	4	5	12	21
Accidents dont la nature n'est pas spécifiée	6	3	32	41
TOTAUX. . . .	58	64	229	351

Ce relevé ne comprend qu'une partie des houillères du Royaume-Uni; il n'y est pas fait mention des accidents survenus dans les houillères de l'Écosse et du pays de Galles, proportionnellement plus fréquents encore que ceux que l'on constate en Angleterre. Le nombre des enfants et des jeunes gens qui en sont victimes égale quelquefois celui des adultes et demeure rarement au-dessous. Pour se faire une idée exacte des ravages exercés périodiquement dans les rangs de la population vouée au travail des mines, il faut parcourir l'enquête de la commission, les faits et les témoignages nombreux qu'elle a recueillis de toutes parts. « L'une des causes les plus fréquentes des accidents dans les houil-

lères, dit la commission dans la conclusion de son rapport, est l'insuffisance, ou même le défaut absolu de surveillance, en ce qui concerne : la sécurité du mécanisme qui sert à descendre et à remonter les ouvriers dans les fosses ; l'état de la mine, par rapport à la quantité de gaz nuisible qui peut s'y dégager ; l'efficacité de la ventilation ; l'exactitude qui doit présider à l'ouverture et à la fermeture des portes d'aérage ; les endroits où il est imprudent de pénétrer avec de simples chandelles allumées ; etc. »

» L'usage, presque général, de préposer à la garde des portes d'aérage de très-jeunes enfants, peut aussi exposer à de grands dangers.

» Nous en dirons autant de deux pratiques propres à quelques districts et qui doivent être frappées d'une énergique réprobation : dans quelques-unes des plus petites houillères du Yorkshire, et dans la plupart de celles du Lancashire, on expose journellement la vie des ouvriers, en les laissant descendre et remonter à l'aide de cordes qui n'offrent pas la solidité nécessaire ; communément, dans le Derbyshire et le Lancashire, et occasionnellement dans le Yorkshire, on confie à de jeunes garçons le maniement des machines qui servent à la descente dans les fosses et à la remonte des ouvriers.

» C'est avec regret que nous devons ajouter que, dans un grand nombre d'exploitations, l'oubli des précautions les plus indispensables est tout-à-fait volontaire, et que l'on n'y fait jamais le moindre sacrifice d'argent pour préserver les travailleurs des chances nombreuses d'accidents qui les menacent, encore moins pour améliorer leur position. »

XIV. *État physique*. — En général, les enfants et les jeunes gens employés dans les houillères, ont une nourriture convenable, et sont vêtus d'une manière décente et confortable, lorsqu'ils ne sont pas au travail ; ils doivent ces avantages au taux relativement élevé des salaires qu'ils reçoivent. Mais, dans un grand nombre de cas, particulièrement dans quelques localités du Yorkshire, dans le Derbyshire, dans la partie sud

du Gloucerstershire, et généralement dans l'est de l'Écosse, leur nourriture est grossière et souvent insuffisante; les enfants disent eux-mêmes qu'ils ne peuvent contenter leur appétit, et les sous-commissaires rapportent qu'ils n'ont que des haillons pour se couvrir; par suite du manque de vêtements, ils sont obligés, le plus souvent, de rester enfermés chez eux les dimanches et fêtes, au lieu de se récréer en plein air et d'assister aux exercices religieux. Les privations auxquelles sont soumis ces pauvres enfants, sont d'autant plus intolérables, que leur travail est plus pénible et plus dangereux; on remarque toutefois que les enfants qui sont dans ce cas, appartiennent d'ordinaire à des parents paresseux et dissolus, qui s'emparent de leurs bénéfices pour les dépenser dans les cabarets.

XV. *Résultats du travail des mines sur la santé des jeunes ouvriers.*— Si, dans certaines localités, la condition des ouvriers houilleurs s'offre sous un aspect favorable, surtout lorsqu'on la compare à celle des ouvriers employés dans d'autres branches d'industrie, où les bénéfices ne sont pas à beaucoup près aussi considérables, il est malheureusement établi, par de nombreux témoignages, que la santé des travailleurs, et particulièrement celle des enfants et des jeunes gens, reçoit de funestes atteintes d'un travail excessif, qui dépasse trop souvent les forces et arrête le développement normal du corps humain. Il s'ensuit de dangereuses maladies et des infirmités précoces, qui abrègent la période pendant laquelle l'homme est d'ordinaire apte au travail, et le condamnent à une mort prématurée.

Les faits recueillis à cet égard par les commissaires anglais sont nombreux et occupent une place considérable dans leur rapport (p. 173 à 194). Dans l'impossibilité où nous sommes d'en faire une analyse complète, nous nous contenterons de quelques extraits, qui suffiront, pensons-nous, pour donner une idée des funestes effets d'un travail imposé sans juste mesure, et sans égard pour les plus indispensables précautions.

1. *Effets immédiats de l'excès de travail.* — En passant en revue les circonstances qui influent plus ou moins sur la nature du travail confié aux enfants et aux jeunes gens, dans les houillères, nous avons déjà fait mention de la fatigue à laquelle ils sont fréquemment exposés, particulièrement dans les exploitations de la partie septentrionale du Staffordshire, d'Oldham, de la partie septentrionale du Lancashire, du Cumberland, de l'ouest de l'Écosse, du nord du pays de Galles, du sud du Gloucestershire, du nord de Somersetshire et de l'Irlande. Les rapports sont plus favorables en ce qui concerne les houillères de la partie sud du Staffordshire, du Shropshire, du Warwickshire, du Leicestershire, de la partie sud du comté de Durham.

Dans le Derbyshire, où le travail souterrain se poursuit pendant 14 et même 16 heures sur 24, où la ventilation et le desséchement des mines sont essentiellement défectueux, tous les témoins s'accordent à dire que les jeunes ouvriers sont épuisés de fatigue : ils tombent de sommeil, au milieu de leurs occupations ; arrivés chez eux, ils vont quelquefois se coucher sans souper, tant ils sont accablés ; quelques-uns passent au lit toute la journée du dimanche; lorsqu'ils vont à l'école, ils s'endorment, sans que rien puisse fixer leur attention; les coups même ne réussissent pas à les tenir éveillés.

M. Austin, un des sous-commissaires, après avoir tracé un tableau déplorable de la condition des jeunes enfants employés dans les mines à couches minces de la partie nord du Lancashire, termine en citant ces paroles des parents de quelques-uns des jeunes ouvriers : « Je voudrais, dit l'un d'eux, que vous les vissiez rentrer après les travaux; ils sont tellement harrassés, qu'ils se jettent là par terre, comme des chiens (en désignant le foyer); nous ne pouvons parvenir à les faire mettre au lit. »

Le travail imposé aux jeunes ouvriers charbonniers, dans les mines du Northumberland et de la partie septentrionale du comté de Durham, est représenté comme très-pénible ; nul, s'il n'est doué d'une forte constitution et d'une santé robuste, ne peut le supporter sans une extrême fatigue, et un grand nombre de témoins de toutes classes, affirment que les plus jeunes enfants sont souvent tout-à-fait exténués, et que ceux d'un âge plus avancé se plaignent généralement de manquer d'appétit et d'éprouver une continuelle sensation de souffrance.

L'âge peu avancé et le sexe d'un grand nombre d'ouvriers charbonniers, dans le district est de l'Écosse, le pitoyable état dans lequel sont les fosses, l'insuffisance et la mauvaise qualité de la nourriture, tout contribue à aggraver la position du travailleur en augmentant ses fatigues. « Les membres délicats et les forces naissantes des petits garçons et des petites filles, à peine âgés de 7 à 8 ans, ne peuvent suffire à un travail continu de 12 heures en moyenne, travail essentiellement irrégulier, cessant parfois avec la chute du jour, et parfois aussi se prolongeant pendant toute la nuit. Les témoignages de tous les hommes de l'art consultés, s'accordent à représenter ce travail comme essentiellement contraire à la santé et susceptible d'entraîner les plus graves accidents. Telle est la fatigue qu'il occasionne, que les jeunes ouvriers seraient tout à fait hors d'état d'assister aux leçons, en admettant qu'il y eût des écoles du soir dans le voisinage des exploitations. En rentrant chez eux, ces pauvres enfants, après avoir participé à la hâte à un maigre souper, composé de farine d'avoine ou de gruau bouilli, sont trop heureux de pouvoir aller puiser, sur un mauvais grabat, la force nécessaire pour retourner le lendemain à leurs occupations. » (R. H. FRANKS, *Report*, § 61.)

II. ***Développement musculaire anormal et défaut de croissance.*** —Le travail des mines donne ordinairement lieu à un développement extraordinaire des muscles; mais ce développement n'est acquis qu'aux dépens des autres organes; il est, le plus souvent, accompagné d'une diminution proportionnelle dans la stature. Tous les témoins déclarent que les mineurs n'atteignent pas la taille des autres ouvriers. Il n'y a d'exception, à cet égard, que dans le Warwickshire, le Leicestershire et l'Irlande.

Dans le Shropshire, les mineurs sont généralement de petite taille; c'est une particularité qui frappe dès l'abord, et l'on voit même un grand nombre d'adultes qui ne sont pas plus grands que de jeunes garçons. (Dr MITCHELL, *Report*, § 514.) —Le Dr André Blake dit avoir observé un grand nombre d'ouvriers charbonniers dans le Derbyshire, et qu'il n'en a guère trouvé qui eussent la taille de leurs voisins, employés à d'autres professions; il attribue, en grande partie, ce défaut de croissance à la nature des travaux qu'on leur impose dès leur enfance. (J. M. FELLOWS, *Evidence*, n° 10.) —Dans le district ouest du Yorkshire, on remarque aussi une différence

plus ou moins considérable dans la stature des enfants employés, pendant un certain temps, dans les fosses; cette différence est applicable à tous les âges. Les cas de difformité sont relativement peu nombreux; mais, comme le fait observer M. Eliss, chirurgien qui, dans sa pratique, a traité un grand nombre de houilleurs, leur taille n'acquiert pas son entier développement; cependant ils gagnent d'ordinaire en largeur ce qu'ils perdent en hauteur. (J. C. Symons, *Report*, § 200.)

M. Symons, dans l'appendice à son rapport, donne les noms, l'âge et la mesure de la taille et de la largeur du torse d'un grand nombre d'enfants des deux sexes, appartenant à la population agricole et à la population vouée au travail des mines. Si l'on prend, dans cette liste, les dix premiers garçons occupés à l'agriculture et les dix premiers garçons occupés dans les houillères, tous âgés de douze 12 à 14 ans, on trouve que les premiers mesurent en totalité 47 pieds de hauteur et 272 pouces de circonférence, tandis que la mesure des seconds est de 44 pieds 6 pouces en hauteur, et de 274 $^{1}/_{2}$ pouces de circonférence. Pour 10 filles appartenant à la première classe, âgées de 14 à 17 ans, on a un total de 50 pieds 5 pouces en hauteur, et de 297 pouces, en les mesurant autour du corps, tandis que pour le même nombre de filles du même âge, appartenant à la deuxième classe, on n'obtient pour la hauteur totale que 46 pieds 4 pouces, et pour le tour du corps que 293 $^{1}/_{2}$ pouces. — Ainsi la différence de taille entre les filles employées à la culture et celles qui travaillent dans les houillères, est de 8 $^{1}/_{2}$ pour cent en faveur des premières, tandis que cette différence est de 5 $^{1}/_{2}$ pour cent en faveur des garçons occupés dans les fermes, lorsqu'on compare leur stature à celle des garçons charbonniers.

Un autre sous-commissaire, M. Scriven, a pris la mesure de 60 enfants employés au charriage du charbon, dans les houillères aux environs d'Halifax, et de 51 enfants employés aux travaux des champs, dans la même localité, tous ayant en moyenne l'âge de 10 ans et 9 mois. Les premiers avaient moyennement 3 pieds 11 3/10 de pouces de haut, et 2 pieds 3 pouces de circonférence, tandis que les seconds, avec la même circonférence de 2 pieds 3 pouces, avaient 4 pieds 3 pouces en hauteur. C'est une différence de plus de 9 pour cent. — De la même manière, sur 50 jeunes ouvriers houilleurs, dont l'âge moyen était de 14 ans et 11 mois, on trouva une hauteur

moyenne de 4 pieds 5 pouces, sur 2 pieds 3 pouces de circonférence, tandis que 49 jeunes agriculteurs âgés de 15 ans et 6 mois, mesuraient 4 pieds 10 $^8/_{11}$ pouces, de haut, et 2 pieds 3 pouces de circonférence, ce qui établit une différence de près de 6 pouces en faveur de la taille des agriculteurs.

Pour ne pas multiplier ces extraits outre mesure, nous nous contenterons de citer un dernier témoignage, celui du Dr S. Scott Alison : « La plupart des enfants employés au travail des mines de houille, dans l'est de l'Écosse, dit-il, sont maigres, décharnés, fatigués, et décèlent, par la contraction de leurs traits, ainsi que par la couleur blafarde et jaunâtre de leur teint, la détérioration précoce de leur santé. Depuis la première enfance jusqu'à l'âge de 7 à 8 ans, on observe chez eux une disposition maladive et une grande imperfection dans le développement du corps. En tous cas, leur condition physique est très inférieure à celle des autres enfants du même âge, employés aux travaux agricoles, à la plupart des autres métiers, ou qui demeurent inoccupés. Leur croissance est lente et imparfaite, et la plupart n'ont pas, à beaucoup près, la taille à laquelle ils auraient atteint, sans doute, s'ils avaient été placés dans des conditions moins défavorables. »

III. *Marche boiteuse; claudication.* — On remarque fréquemment que les ouvriers houilleurs ont la marche boiteuse, et il n'est pas rare que ce défaut soit accompagné d'une véritable difformité. Ce résultat déplorable du travail des mines est surtout commun dans les districts où le mode d'exploitation est le moins favorable à la santé, dans le Derbyshire, le Yorkshire, le Lancashire et l'Écosse ; on l'observe encore, quoique moins souvent, dans les districts du Staffordshire et du Shropshire, tandis qu'il n'est guère apparent dans le Warwickshire et le Leicerstershire. Dans le Derbyshire, les enfants qui ont été occupés de bonne heure dans les houillères ont presque tous les jambes arquées. (J. M. Fellows, *Report*, § 45.)

Dans l'ouest du Yorkshire, les ouvriers qui ont atteint l'âge de 45 à 50 ans, s'en retournent de leurs travaux comme s'ils étaient perclus ; leur marche est raide ou boiteuse ; ils s'appuient souvent péniblement sur un bâton, portant sur leur physionomie et dans leur démarche, les traces visibles d'efforts musculaires excessifs et de travaux exagérés. Là, où le peu d'élévation des galeries

souterraines oblige les ouvriers à se tenir baissés, on observe de fréquentes courbures de l'épine dorsale, et les enfants qui travaillent dans les mines où les couches sont peu épaisses, ont souvent ce que l'on appelle des poitrines de poulet (*chicken breasted*). (J. C. SYMONS, *Report*, § 110.)

Dans le district du Lancashire, l'un des témoins, J. Bagley, ouvrier houilleur, âgé de 39 ans, déclare « que les femmes qui charrient le charbon dans les fosses, ont généralement le dos voûté. Il connait toutes celles qui ont été occupées dans l'exploitation où il travaille lui-même ; elles sont rarement, si jamais, aussi droites que les autres femmes qui ne descendent pas dans les fosses. » (J. L. KENDENY, *Evidence*, *n*° 30.) — « J'ai, dit M. Gualter, chirurgien à Overdarwen, exercé depuis 24 ans ma profession dans le voisinage. Les ouvriers employés dans les houillères dès leur jeune âge, ne sont pas, à beaucoup près, aussi robustes, quand ils parviennent à leur maturité, que les ouvriers qui sont occupés à d'autres métiers ; ils sont fréquemment courbés, et ont les jambes arquées. » (A. AUSTIN, *Evidence*, *n*° 7). — Betty Duxberry, qui a plusieurs enfants employés dans les fosses, s'exprime en ces termes : « Les ouvriers houilleurs sont tous voûtés, et leurs jambes sont plus courtes que celles des ouvriers qui travaillent à la surface du sol ; il suffit de les voir, pour connaître leur genre d'occupation. Les enfants qui sont employés au charriage de la houille, dans l'intérieur des fosses, sont souvent exposés à devenir contrefaits ; voici mon garçon, qui doit à cette cause d'avoir les jambes de travers. » (*Ibid.* *n*° 17.)

Les témoignages recueillis dans les comtés de Durham et de Northumberland, prouvent que les effets du travail souterrain n'y sont pas moins pernicieux.

En parlant des ouvriers charbonniers de l'est de l'Écosse, le docteur Scott Alison dit : « Il y en a plusieurs qui marchent voûtés et qui sont sujets à la courbure de l'épine dorsale. Les maladies de l'épine dorsale sont très fréquentes parmi les ouvriers de tout âge employés dans les houillères ; j'en ai traité, pour ma part, un très grand nombre et des plus dangereuses. On rencontre peu de houilleurs, parvenus à l'âge mûr ou à la vieillesse, qui ne soient atteints d'une courbure plus ou moins forte de l'épine dorsale, résultat de la position gênée et contre nature que doit garder leur corps, pen-

dant plusieurs heures consécutives, lorsqu'ils sont au travail. Cette affection est indiquée par un grand affaissement du tronc, par l'aspect voûté du dos et l'inégalité des épaules. » « Quant aux femmes et aux filles, ajoute-t-il, on en voit un grand nombre dont la taille est déformée, et qui ont l'air d'être bossues; aussi éprouvent-elles de grandes souffrances lorsqu'elles doivent accoucher. Lorsque cet état misérable ne peut être directement attribué à quelque acte de violence, on peut croire qu'il a été amené par une débilité générale et par des habitudes vicieuses du corps, contractées dès l'enfance ou la jeunesse. » (R. H. FRANKS, *Evidence.*)

Les médecins émettent la même opinion, en ce qui concerne les effets du travail des mines sur les enfants, dans le district sud du pays de Galles : « Leurs jambes sont faibles et leur marche est boiteuse, de sorte qu'il est très-facile de distinguer un jeune ouvrier houilleur des jeunes ouvriers appartenant à d'autres professions. » (R. H. FRANKS, *Report*, § 63 et suiv.)

IV. *Affections de la peau du crâne, du dos, etc.* — Le travail, dans les houillères où le mode d'exploitation est le plus imparfait, donne lieu à certaines affections ou lésions, qui, bien que n'étant pas d'une nature essentiellement dangereuse, occasionnent néanmoins de grandes souffrances : telles sont l'irritation de la peau de la tête, des pieds, du dos, les blessures, les entorses, etc. — « Le sommet de la tête est dépouillé de ses cheveux; la peau en est épaissie, enflammée, et présente toute l'apparence de la teigne, par suite de la pression et du frottement qu'éprouvent les enfants en poussant les waggons ou les traineaux, et cela malgré l'espèce de coussinet dont ils font généralement usage pour se préserver le haut de la tête. » (J. C. SYMONS, *Report*, § 96.)

« Obligés de courir continuellement sur un sol inégal, sans bas et sans souliers, il se glisse entre les orteils des enfants des fragments de charbon, de pierre, et de la boue, qui occasionnent une irritation fréquente, et qui va même jusqu'à les rendre boiteux; la peau des talons et des genoux s'épaissit et devient calleuse; des pustules, des ampoules, se forment sur différentes parties du corps, et occasionnent de vives douleurs. » (S. S. SCRIVEN, *Report*, § 82.)

V. *Maladies qui attaquent particulièrement les ouvriers houilleurs.* — Il résulte de l'enquête dont nous poursuivons l'analyse, que le travail des mines de houille, en l'absence des soins et des précautions essentielles qui pourraient l'assainir dans le plus grand nombre de cas, donne naissance à certaines maladies, dont les unes résultent d'un exercice musculaire poussé à l'excès, les autres des fatigues combinées avec l'insalubrité des travaux d'exploitation. La perte d'appétit, le mal d'estomac, les nausées et les vomissements, sont, au dire des témoins, des maux dont se plaignent fréquemment les ouvriers houilleurs, dans quelques districts, surtout dans les comtés de Durham et de Northumberland. — Les grands efforts produisent quelquefois des ruptures de muscles. — Les maladies du cœur sont fréquentes aussi chez les ouvriers de tout âge : le Dr Scott Alison cite l'inflammation de cet organe, celle du péricarde, l'hypertrophie, etc.

Parmi les maladies des poumons, occasionnées par l'air impur, en l'absence de moyens convenables de ventilation, et par l'humidité qui résulte d'un desséchement imparfait, on peut citer l'asthme comme la plus fréquente. — « Un grand nombre d'ouvriers houilleurs sont asthmatiques à 30 ans. Il y en a peu qui atteignent cet âge sans avoir éprouvé quelque désordre de l'appareil respiratoire. » (Dr Mitchell, *Evidence*, n° 45). « J'ai rencontré bien peu de mineurs, dit M. J. M. Fellows, qui, parvenus à l'âge de 40 ans, n'eussent pas un asthme confirmé, ou tout au moins n'éprouvassent une grande difficulté à respirer. » (*Report*, § 57.) — « Entre la vingtième et la trentième année, dit le Dr Scott Alison, du comté d'Est-Lothian, beaucoup d'ouvriers charbonniers sentent leurs forces s'affaiblir et deviennent de plus en plus maigres ; la difficulté de la respiration augmente, et ils éprouvent le besoin impérieux de mettre quelque intervalle dans leurs travaux. Cette période est féconde en maladies aiguës, telles que la fièvre, l'inflammation des poumons et la pleurésie, etc., qui doivent être surtout attribuées à l'excès de travail, à l'action du froid et de l'humidité, à l'insuffisance des vêtements, à l'intempérance et à l'air vicié que l'on respire dans quelques fosses. Pendant les premières années, tout se borne d'ordinaire à une bronchite chronique, sans altération du tissu des poumons. Le malade éprouve plus ou moins de difficultés à respirer, suivant les changements de temps et les variations dans la

pesanteur de l'atmosphère ; il tousse fréquemment, et l'expectoration consiste d'ordinaire en un fluide muqueux, d'un blanc jaunâtre et écumeux, contenant quelquefois des particules noires de carbone, produit de la combustion de la lampe et de la poussière déliée de la houille. Cependant, à part cette indisposition, le malade ne sent pas sa santé sérieusement altérée ; il mange de bon appetit, et conserve sa force musculaire sans grande diminution. Mais le mal dont il est atteint est le plus souvent incurable, et, s'il n'est pas emporté par quelque accident, la vie s'éteint en lui par degrés successifs et, pour ainsi dire, inaperçus. La respiration devient de plus en plus pénible, l'expectoration augmente, un épanchement se forme dans la poitrine, les pieds s'enflent, l'urine n'est plus sécrétée qu'en petite quantité ; le malade, dans un état de vieillesse précoce, succombe sans regret, à la fleur de l'âge, et sans que sa fin surprenne sa famille et ses amis.» (R. H. Franks, *Evidence, Pt. I, p.* 412, 415).

Il est une autre maladie propre aux ouvriers charbonniers, appelée vulgairement le *crachement noir* (*black spittle*) qui, au dire des médecins et d'autres témoins, est assez fréquente et d'une nature très maligne, dans certains districts : — « Les ouvriers des mines de charbon, dit le Dr Thomson, d'Edimbourg, succombent quelquefois à une affection des poumons, accompagnée d'une abondante expectoration de matière de couleur noire ; cette expectoration se prolonge longtemps après qu'ils ont, volontairement ou forcés par la maladie, abandonné leurs travaux souterrains ; lorsqu'après leur mort, on examine leurs poumons, on les trouve profondément imprégnés de la matière noirâtre qu'on observait dans les crachats. Toutefois cette matière peut exister plus ou moins abondamment dans les poumons des houilleurs, alors même qu'il n'y a ni expectoration ni signe visible de maladie ; il arrive de la découvrir quand on fait l'autopsie d'individus de cette classe dont la mort a été occasionnée par d'autres causes, ou par suite d'accidents. » « Le *crachement noir* des houilleurs, dit le Dr Scott Alison, est un mal assez commun chez les ouvriers d'un âge avancé, surtout quand ils ont été longtemps employés aux travaux de la taille. Il se manifeste par les symptômes suivants : amaigrissement de tout le corps ; haleine courte et précipitée ; douleurs occasionnelles dans les côtés ; pouls accéléré, dépassant souvent cent

pulsations par minute ; toux intermittente, durant le jour et la nuit, accompagnée d'une abondante expectoration, le plus souvent de matière noire, semblable, par la couleur et la consistance, à du cirage épais, mais, quelquefois aussi, muqueuse et d'une teinte jaunâtre ou blanche, et ressemblant à de l'écume. La respiration est tantôt caverneuse, tantôt sourde et embarrassée ; on entend une sorte de sifflement ou de gargouillement dans les bronches, qui résulte de la présence de mucosités plus ou moins abondantes ; les muscles de l'appareil respiratoire deviennent très proéminents ; le cou se raccourcit par suite du renflement de la poitrine ; les narines sont dilatées, et la face révèle une grande anxiété. Ses forces diminuant graduellement, le houilleur, qui, jusque-là, avait continué son travail, se trouve enfin incapable de le poursuivre sans l'interrompre de temps en temps ; il ne descend plus dans la fosse que deux ou trois fois par semaine ; plus tard, une demi-journée de travail l'exténue, et il prend définitivement le parti de renoncer à son pénible labeur, lorsque déjà la mort est imminente. La maladie dont il s'agit est tout à fait incurable, et si le malheureux n'est pas emporté par quelque affection plus aiguë, ou par un des accidents si fréquents dans les houillères, elle se termine toujours par la mort du patient. J'ai donné des soins à plusieurs ouvriers houilleurs atteints de cette maladie, qui tous ont succombé. » (R. H. Franks, *App. n° 1 et 2.*)

Le Dr Makellar, à Pencaitland, dans le comté d'Est-Lothian, s'exprime en ces termes : « Le mal le plus grave et le plus fatal que j'aie été appelé à traiter, et qui affecte spécialement les ouvriers houilleurs, est produit par une infiltration de charbon dans le tissu des poumons. On a été longtemps avant de pouvoir se rendre compte de cette maladie, par suite de la répugnance qui existait naguère à laisser faire l'autopsie des personnes décédées ; mais ce préjugé s'est beaucoup affaibli, particulièrement dans ces derniers temps. Les couches de charbon sont peu épaisses, dans les mines de Pencaitland ; les travaux de la taille y sont accompagnés de grandes difficultés, et doivent souvent se poursuivre dans une direction où il y a insuffisance d'air atmosphérique ; il en résulte une grande difficulté de respirer, à laquelle vient se joindre la pénétration, dans les poumons, des particules de la poussière de charbon suspendues dans cet air déjà vicié par la respiration. J'at-

tribue les maladies des poumons auxquelles sont sujets les ouvriers houilleurs, à deux causes principales, savoir : à l'explosion fréquente des mines à l'aide de la poudre à canon, et au travail de la taille dans une atmosphère chargée de la fumée des lampes et de l'acide carbonique qui s'exhale des poumons.... Le seul remède efficace au mal qui décime la population charbonnière, ajoute le Dr Makellar, est la libre admission de l'air pur dans les travaux, une ventilation assez active pour emporter les vapeurs et les gaz nuisibles, et finalement l'emploi d'un autre mode d'éclairage que l'éclairage à l'huile. Je connais plusieurs mines où il ne se présente et ne s'est jamais présenté un seul cas de *crachement noir*, ce que j'attribue aux précautions qu'on y prend, et qu'on y a toujours prises, pour y maintenir la libre circulation de l'air. Ainsi, dans l'exploitation de Penston, voisine de celle de Pencaitland, le *crachement noir* est inconnu ; mais plusieurs mineurs ayant passé de la première de ces mines dans la seconde, ils ont été atteints de cette terrible maladie et en sont morts. A Penston, la ventilation est parfaitement établie, tandis qu'à Pencaitland, elle est essentiellement défectueuse et insuffisante. » (R. H. FRANKS, *Appendice A*, n° 3.)

Dans la liste des maladies les plus fréquentes chez les houilleurs, nous en trouvons d'autres encore, telles que le rhumatisme et l'inflammation des articulations, qui, quoique moins dangereuses, n'en sont pas moins pénibles.

M. W. Hastell Baylis rapporte que l'obligation, où se trouvent beaucoup de mineurs, de travailler dans des lieux humides et froids, leur occasionne des rhumatismes. « C'est, ajoute-t-il, l'affection la plus habituelle dans cette classe d'ouvriers. » (Dr MITCHELL, *Evidence*, n° 7.) — Le rhumatisme est endémique dans les houillères du Derbyshire ; lorsqu'on rencontre un houilleur et qu'on lui demande ce qu'il pense du temps, il est rare qu'il ne réponde pas : « Mon dos ou mes épaules me font ou ne me font pas le même mal que d'ordinaire. » (J. M. FELLOWS, *Report*, § 58.)

M. G. Tweddell, chirurgien à Houghton-le-Spring, comté de Durham, répond à cette question : « Les ouvriers mineurs sont-ils sujets au rhumatisme ? — Non, pas en général. Nos mines sont sèches; mais dans l'une d'elles, qui est humide, il se trouve un grand nombre d'ouvriers rhumatisés. » (Dr MITCHELL, *Evidence*, n° 99.) Il

y a uniformité dans les témoignages recueillis sur ce point dans les différents districts. Partout où les mines ne sont pas desséchées d'une manière convenable, où il fait froid et humide, la population ouvrière est invariablement sujette au rhumatisme et à des maladies très-douloureuses des glandes.

Le sous-commissaire chargé de la visite des houillères de la forêt de Dean, décrit de la manière suivante une affection des articulations, très-commune dans ce district, et qui occasionne parfois de grandes souffrances : « Les ouvriers employés à la taille sont exposés à des inflammations des jointures des genoux et des coudes, par suite de la pression et des froissements continuels qu'éprouvent ces parties, dans la position qu'ils sont obligés de garder en travaillant. Lorsque la couche de charbon a plusieurs pieds d'épaisseur, le mineur commence par s'agenouiller, pour enlever la portion extérieure de la base du bloc qu'il veut extraire. Il continue à tailler en dessous, jusqu'à ce qu'il soit obligé de se coucher sur le côté pour atteindre à la plus grande profondeur possible, avec son pic. Dans cette dernière posture, le coude, appuyé sur le sol, forme une sorte de pivot, sur lequel oscille le bras de l'ouvrier faisant agir l'instrument. On comprend aisément comment cette action, combinée avec la pression qu'elle occasionne, peut affecter l'articulation, et donner lieu au mal dont il s'agit. Les veines les moins épaisses sont aussi nécessairement taillées dans une position horizontale. » (E. Waring, *Report*, § 63.)

VI. *Vieillesse et mort prématurées.* — Un genre de travail qui entraîne après lui des maux si nombreux et si déplorables, doit épuiser promptement les constitutions ordinaires. Aussi les témoignages recueillis, dans la plupart des districts houillers, prouvent-ils que l'ouvrier charbonnier est, le plus souvent, infirme et porte toutes les traces d'une vieillesse prématurée, à l'époque où d'autres ouvriers ont à peine atteint l'âge mûr.

D'après l'enquête, dans le sud du Staffordshire et dans le Shropshire, un grand nombre d'ouvriers occupés dans les houillères, sont incapables de continuer leurs travaux après l'âge de 40 ans ; d'autres vont jusqu'à 50 ans ; mais c'est là une limite extrême qui n'est presque jamais dépassée. M. Marcy, secrétaire de l'*Union* de Wellington, dans le comté de Salop, s'exprime en ces termes : « Vers l'âge de 40 ans, la plupart des houilleurs sont aussi cassés et aussi

caducs que des vieillards de 80 ans. » (Dr MITCHELL, *Evidence*, *n°* 46.)

Même dans le Warwickshire et dans le Leicerstershire, où la condition physique des mineurs est généralement meilleure que dans les autres districts, M. Michel Pasker, bailli des houillères de Snibson, dit « que quelques ouvriers deviennent impotents à 45 ou 50 ans, et que 50 ans est la moyenne de l'âge où ils cessent généralement de travailler; cet épuisement prématuré des forces physiques peut être attribué à l'excès du travail et à l'air malfaisant qui règne dans les mines. » (*Ibid, n°* 77.) — M. Dalby, chirurgien de l'union d'Ashby-de-la-Zouch, s'exprime en ces termes: « Le travail dans les fosses est si pénible, que plusieurs ouvriers ne peuvent plus le supporter après l'âge de 50 ans; d'autres vont jusqu'à 55, et un très-petit nombre seulement persistent jusqu'à 60 ans. » (*Ibid*, *n°* 81.)

Voici ce que dit à ce sujet le sous-commissaire du Derbyshire: — « Je n'ai guère aperçu les signes d'une vieillesse prématurée, si fréquents et si remarquables dans la population vouée au travail des houillères, que chez les individus qui avaient atteint leur quarantième année; j'en excepte cependant les *chargeurs* (*loaders*), qui ont l'air vieux dès l'âge de 28 à 30 ans; ce qu'il faut attribuer, sans doute, à l'excès du travail, à la pesanteur des fardeaux qu'ils doivent soulever, et à la mauvaise qualité de l'atmosphère qu'ils sont obligés de respirer. » (J. M. FELLOWS, *Report*, § 49.) « Les chargeurs, dit Phœbe Gilbert, sont, suivant un dicton populaire, *vieillards avant d'avoir été jeunes gens.* » (*Ibid.*, *Evidence*, *n°* 105.) « J'ai toujours remarqué, dit le Dr Blake, que lorsqu'un ouvrier, employé dans les fosses dès l'enfance, est parvenu à l'âge de 40 ans, il a l'air beaucoup plus vieux que les ouvriers du même âge occupés à la surface du sol. » (*Ibid.*, *n°* 10.)

Dans le Yorkshire, « le houilleur de 50 ans est d'ordinaire un vieillard; il a l'air épuisé et raidi par le travail. » (J. C. SYMONS, *Report*, § 209.) — « Bien que les enfants et les adultes employés au travail des mines semblent jouir d'une excellente santé, il paraît cependant que ce travail, en dernier résultat, et poursuivi comme il l'est, avec excès, dépasse les forces et n'est pas en rapport avec la constitution moyenne des travailleurs. L'ouvrier houilleur est rarement capable de continuer son métier lorsqu'il a atteint l'âge

de 40 à 50 ans, et, dans ce cas, s'il n'est pas assez heureux pour trouver une occupation plus facile, il tombe dans un état de détresse qui ne lui laisse aucun espoir. L'extension des habitudes de tempérance pourrait atténuer, mais non écarter entièrement cette calamité, qui menace un si grand nombre de travailleurs ; et l'existence seule de ce fait, malgré l'état sanitaire généralement favorable des houilleurs, soulève la question de savoir, si, toutes considérations d'amélioration intellectuelle et morale mises à part, ce n'est pas une funeste erreur que d'employer de jeunes enfants jusqu'à épuiser leurs forces, au lieu de favoriser, par la réduction des heures de travail, leur développement physique normal, de manière à les mettre à même de supporter, sans fatigue excessive et sans danger, les durs travaux de la jeunesse et de l'âge mûr. (R. W. Wood, *Report*, § 42.)

Dans les exploitations houillères des comtés de Durham et de Northumberland, « on voit, dit le Dr Elliott, les ouvriers houilleurs devenir vieux avant l'âge ; des individus âgés de 35 à 40 ans ont l'air d'avoir 10 ans de plus. » (J. R. Leifchild, *Evidence*, n° 499.)

« Dans une profession telle que celle que j'ai essayé de décrire, dit le sous-commissaire chargé de l'inspection des houillères de l'est de l'Écosse, on peut se faire une idée de la condition misérable des enfants, et sa funeste influence sur la santé ne peut se dépeindre avec des couleurs assez sombres. Il résulte du témoignage d'autorités compétentes, que six mois de travail dans les mines suffisent pour effectuer un changement visible dans la constitution physique des jeunes ouvriers : il serait presque impossible, en effet, de se figurer un concours de circonstances mieux calculé pour semer des germes de maladies dans l'avenir, et, pour emprunter le langage des instructions, plus propre à entraver l'entier développement des organes, à affaiblir et à déranger leurs fonctions, et à exposer l'économie tout entière à des altérations irrémédiables. » (R. H. Franks, *Report*, § 68.) — « Les houilleurs, dans l'ouest de l'Écosse, dit le Dr Thompson, lorsqu'ils atteignent l'âge de 50 ans, ont l'air d'en avoir 60. » (T. Tancred, *Evidence*, n° 34.)

Le sous-commissaire chargé de visiter les houillères au nord du pays de Galles, s'exprime en ces termes : « La santé et les forces des ouvriers charbonniers déclinent visiblement à un âge

peu avancé ; à 30 ans, le mineur commence à perdre son teint coloré et son embonpoint, tandis que le laboureur est plus que jamais, à cet âge, robuste et bien portant. » (R. H. Jones, *Report*, § 83.) — « Bien que les enfants et les jeunes gens employés dans les mines, jouissent en général d'une bonne santé, dit J. Jones, gardien des pauvres dans le district d'Holywell, on remarque que les mineurs ont une vieillesse prématurée, et souvent ils deviennent asthmatiques avant l'âge de 40 ans. » (*Ibid.*, *Evidence*, *n°* 96.)

Vieux et décrépits avant l'âge, les ouvriers charbonniers sont généralement frappés d'une mort prématurée, lorsque les maladies et les accidents, dont ils sont incessamment menacés, ne les conduisent pas au tombeau pendant la période où ils jouissent encore de l'intégrité de leurs forces. Il résulte des témoignages des officiers de santé, que, dans le sud du Staffordshire et dans le Shropshire, bien peu de mineurs dépassent l'âge de 50 ans. Dans le Warwickshire et le Leicerstershire, ils poursuivent assez souvent leurs travaux pendant 10 ans de plus ; mais, dans les autres districts, tous les témoins s'accordent à dire qu'il est très-rare de rencontrer, parmi les houilleurs, un homme âgé.

Dans le Derbyshire, W. Wardle « ne pense pas que les ouvriers charbonniers vivent aussi longtemps que les ouvriers qui travaillent à la surface du sol ; très-peu atteignent leur 60e année. » (J. M. Fellows, *Evidence*, *n°* 84.) — Dans le Yorkshire, « le travail des houilleurs est plus pénible et plus rude que celui des ouvriers de toutes les autres professions ; la longueur des journées, les efforts qu'ils font, les fatigues qu'ils éprouvent, joints à l'insalubrité de l'atmosphère dans laquelle ils vivent le plus souvent, concourent à abréger leur existence. » (J. C. Symons, *Report*, § 110.) — H. Hemingway, chirurgien à Dewsbury, affirme qu'il ne connaît qu'un *seul* ouvrier houilleur ayant atteint la vieillesse. (*Ibid*, *Evidence*, *n°* 221.) T. Rayner, chirurgien à Birstall, « a 27 ans de pratique, et ne connaît pas un seul vieillard parmi les ouvriers charbonniers de son district. — La limite extrême de leur vie est entre 55 et 60 ans. (*Ibid.*, *n°* 268.) — Dans le Lancashire, dit M. Kennedy, « il m'a semblé que le nombre des personnes âgées était beaucoup moindre, dans la population vouée au travail des houillères, que dans celle qui exerçait d'autres professions. » (J. L. Kennedy, *Report*, § 199.)

Après avoir posé en fait, que les houilleurs du sud du comté de Durham font une saine et robuste population, le Dr Mitchell ajoute : « Leurs occupations sont néanmoins pénibles et fatigantes, et les houilleurs, quoique bien portants, ne parviennent pas à un âge avancé. » (Dr Mitchell, *Report*, § 212.) — G. Wetherell Hays, secrétaire de l'*Union*, dans le comté de Durham, déclare « que les ouvriers charbonniers n'ont pas une longue existence ; que leur vie est courte et bonne. » (Dr Mitchell, *Evidence*, n° 98.)

Le sous-commissaire pour le district de l'est de l'Écosse, rapporte « qu'après avoir bien examiné et pesé tous les renseignements propres à l'éclairer, relativement à l'objet de ses recherches, il est arrivé à la conclusion suivante : « Que le travail, dans les houillères des districts du Lothian et de la rivière Forth, est des plus pénibles, et que sa rigueur est encore augmentée, dans un grand nombre de cas, par l'absence de soins et de précautions convenables, dans le mode d'exploitation ; d'où il suit que l'extraction de la houille, telle qu'elle se pratique d'ordinaire, est une opération extrêmement malsaine, et qu'elle engendre des maladies et des infirmités qui abrégent la vie des mineurs. » (R. H. Franks, *Report*, § 121.) — M. Walter Jarvie, agent de M. Cadell, de Banton, dépose que, « dans le petit village de Banton, il y a près de 40 veuves de mineurs, et que ce n'est que grâce aux salaires que gagnent leurs enfants, en travaillant dans les fosses, que ces pauvres femmes ne tombent pas à charge de la charité publique. » (*Ibid. Evidence*, n° 275). — « La plupart des houilleurs, dit Elspee Thomson, commencent à se plaindre à 30 ou 35 ans, et succombent avant d'avoir atteint leur 40me année. » — H. Naysmith, âgé de 65 ans, ouvrier charbonnier, dépose qu'il a travaillé dans les houillères plus de 50 ans, et ajoute « qu'il a été obligé d'abandonner sa profession depuis 10 ans environ, qu'il a l'haleine courte ; que cette affection est le fléau des houilleurs, dont bien peu parviennent à son âge. » (*Ibid.* n° 83).

Dans le nord du pays de Galles, « on dit généralement que peu de houilleurs, et moins encore de mineurs, atteignent l'âge de 60 ans. Je suis d'avis que cette estimation est exacte, bien que j'aie rencontré plusieurs ouvriers ayant la soixantaine, mais en petit nombre cependant, eu égard à la population nombreuse occupée du travail des mines et des houillères de ce district. » (R. H. Jones,

Report, § 84.) — M. J. Jones, gardien des pauvres du district d'Holywell, est d'avis « que les houilleurs ne vivent pas aussi longtemps que les agriculteurs. » (*Ibid. Evidence*, *n°* 96.) — J. Jones, surveillant des travaux à Cyfarthfa, dépose que « les ouvriers charbonniers sont généralement forts et bien portants, jusqu'à l'âge de 40 à 50 ans; ils éprouvent souvent alors de la difficulté à respirer, et ils meurent à un âge moins avancé que les ouvriers laboureurs et les artisans. » (*Ibid. n°* 2). — M. J. Hughes, agent adjoint pour les travaux souterrains, déclare « que leur existence ne se prolonge guère après 50 ou 60 ans. » (*Ibid. n°* 3.)

Dans le sud du pays de Galles, le sous-commissaire rapporte que « il n'a pas été à même de constater la durée moyenne de la vie des ouvriers houilleurs, dans les comtés de Glamorgan et de Monmouth, mais il est généralement admis que cette durée est plus courte que celle des ouvriers employés à d'autres professions. Dans le comté de Pembroke, J. Bouven, chirurgien à Narbeth, estime que « la vie des houilleurs se termine moyennement à 40 ans ; ils atteignent rarement leur 45e année; à *Begelly* et à *Est-Williamson*, dont la population, qui s'élève à 1163 individus, est presque entièrement composée d'ouvriers mineurs, il n'y en a pas 6 qui aient atteint l'âge de 60 ans. »

Le révérend R. Buckby, recteur de Begelly, en réponse à une des questions qui lui avaient été adressées par le comité central d'éducation, écrit : — « Le mauvais air qui règne dans les mines, affecte sérieusement les poumons des enfants et des jeunes gens qui y sont employés, et abrège le terme de la vie. Sur une population de 1,000 mineurs, il n'y en a pas six âgés de 60 ans. » (R. H. Franks, *Report*, §§ 67, 68). Dans le nord du Somersetshire, M. W. Bryce, secrétaire et économe à Coal-Barton, s'exprime en ces termes : « Les houilleurs ont communément la santé détériorée entre 40 et 45 ans, et leur vie est comparativement de courte durée. » (Dr Stewart, *Evidence*, *n°* 7.)

Si l'on considère maintenant l'ensemble des témoignages qui précèdent, on peut en conclure que les individus employés dans les houillères acquièrent, en général, un développement extraordinaire des muscles, particulièrement de ceux des bras, des épaules, de la poitrine et du dos ; que,

pendant quelque temps, ils sont capables d'efforts musculaires prodigieux; qu'au bout de quelques années, leurs forces diminuent, et beaucoup perdent leur apparence robuste ; que, dans ce dernier cas, ils deviennent blêmes et maigres ; leur taille demeure au-dessous de la taille moyenne ; ils éprouvent souvent de la gêne dans la respiration ; leur dos se voûte et leur marche devient chancelante et boiteuse ; sujets à des maux nombreux, et exposés à des accidents qui menacent incessamment leur existence, ils atteignent rarement la vieillesse, et succombent, le plus souvent, à certaines maladies incurables, qu'engendrent la nature de leurs occupations et le mauvais état des lieux où ils sont réunis pour les travaux.

Est-ce à dire cependant que le travail des houillères soit, dans tous les cas, inséparable des maux les plus graves et des accidents les plus funestes ? Non, certes ; et, si l'on remonte aux causes principales et réelles des inconvénients signalés, on verra qu'il faut les attribuer, le plus souvent, à l'incurie et à la négligence des propriétaires et des surveillants des exploitations, à l'absence des précautions les plus indispensables, et en même temps les plus simples, pour l'assainissement et la sécurité des travaux, à l'emploi prématuré des jeunes enfants et à l'excès des tâches qu'on leur impose, à la durée excessive des journées, pour toutes les classes de travailleurs.

« Cependant, disent les commissaires anglais, en terminant leur rapport, lorsque l'on considère l'importance et l'étendue de cette branche d'industrie, les capitaux qui y sont engagés, ses rapports intimes avec toutes les autres branches industrielles et commerciales qu'elle féconde, l'influence enfin qu'elle exerce sur la richesse et la puissance nationales, il est satisfaisant de pouvoir tirer, de l'ensemble des faits et des témoignages recueillis dans l'enquête, les deux conclusions suivantes :

« 1°. Lorsque la mine de houille est convenablement aérée, et qu'on y a efficacement combattu l'invasion des eaux et

l'humidité, lorsque les galeries et les tailles sont d'une élévation suffisante, non seulement elle n'a rien de malsain, mais, jouissant d'une température modérée et essentiellement uniforme, elle peut encore être considérée comme un atelier plus salubre, et même plus agréable, que ceux où s'exécutent un grand nombre de travaux à la surface du sol;

« 2°. Le genre d'occupation des enfants et des jeunes gens, dans les houillères, qui consiste principalement à pousser les waggons chargés de charbon, depuis les tailles jusqu'aux galeries principales ou jusqu'au puits d'extraction, loin d'être malsain en lui-même, est au contraire un exercice salutaire, qui, tout en développant les muscles des bras, des épaules, de la poitrine, du dos et des jambes, sans obliger aucune partie du corps à une position contrainte, est favorable aux autres organes. Les abus auxquels il donne lieu aujourd'hui, les maux physiques qu'il entraîne trop souvent à sa suite, indépendamment de ceux qui résultent de l'imperfection de la ventilation et du desséchement des galeries, doivent être surtout attribués à l'âge peu avancé auquel les enfants sont occupés, à l'abus que l'on fait de leurs forces et à l'excessive longueur des travaux. »

Il y a cependant un inconvénient, ajoutent les commissaires, qui influe sensiblement sur la position des jeunes houilleurs, et qu'il n'est pas facile d'écarter; c'est celui qui résulte du peu d'élévation des galeries souterraines, et particulièrement de celles qui communiquent avec les tailles. Il résulte des renseignements recueillis par la commission, qu'il y a actuellement, dans plusieurs houillères en exploitation, des conduits si étroits, que les plus jeunes enfants ne peuvent y passer qu'avec peine, rampant sur les pieds et sur les mains, traînant péniblement les fardeaux, auxquels on les attelle comme des bêtes de trait. Malheureusement, il est de toute impossibilité d'améliorer cet état de choses et d'augmenter l'ouverture des conduits dont il s'agit, sans faire une dépense qui dépasserait de beaucoup le bénéfice à retirer de l'exploi-

tation de certaines couches de charbon. Il n'y aurait qu'un remède à cet inconvénient, ce serait de défendre strictement d'employer des enfants dans les travaux qui ne réuniraient pas toutes les conditions nécessaires de commodité et de salubrité déterminées par des règlements rédigés d'après les bases posées par la loi.

Nous nous sommes principalement occupés, dans les pages qui précèdent, de l'état des enfants et des jeunes gens employés dans les houillères. Mais le rapport de la commission, dont nous avons analysé les principaux passages, traite également de la condition des jeunes ouvriers dans les mines et les usines de fer, d'étain, de cuivre, de plomb et de zinc. Sans entrer, à cet égard, dans les mêmes détails que nous avons donnés pour les houillères, nous nous contenterons de reproduire les conclusions des commissaires, en ce qui concerne ces diverses exploitations. Elles viennent d'ailleurs, pour la plupart, à l'appui des remarques que nous avons déjà faites, et font ressortir l'urgence de porter sans délai un remède à des maux qui ne pourraient se prolonger, sans faire peser de sérieuses accusations sur une industrie ne s'occupant guère que du but à atteindre, sans tenir compte de la santé des ouvriers qu'elle emploie.

A. *Mines de fer.*

Le travail dans ces mines, qui sont d'ailleurs exploitées d'après des procédés analogues à ceux que l'on emploie dans les houillères, est plus rude encore que dans ces dernières, eu égard surtout à la pesanteur des matières à transporter, et nécessite par conséquent l'aide d'enfants plus âgés et plus forts. Communément, les mines de fer sont encore plus mal ventilées et desséchées que les mines de houille; il s'ensuit qu'elles sont encore plus insalubres, et qu'elles donnent nais-

sance aux mêmes désordres physiques et aux mêmes maladies, mais à un degré plus intense.

B. *Usines pour la fonte du minerai de fer.*

Les opérations que nécessite la fonte du minerai de fer rendent indispensable le travail de nuit, et cette nécessité s'étend aussi bien aux enfants et aux jeunes gens qu'aux adultes. Il est généralement d'usage de diviser les ouvriers en deux séries, dont l'une travaille le jour et l'autre la nuit, et cela pendant 8 jours de suite ; cette manière d'alterner les travaux pèse d'autant plus lourdement sur les jeunes travailleurs, que la besogne n'est pas même interrompue le dimanche, de sorte que, tous les quinze jours, chaque série reste à l'ouvrage pendant 24 heures consécutives : c'est une coutume qui prévaut encore généralement, bien que quelques propriétaires d'usines accordent, chaque dimanche, à leurs ouvriers, quelques heures de repos, sans nuire à leurs intérêts.

C. *Mines d'étain, de cuivre, de plomb et de zinc.*

Il résulte des renseignements recueillis par les commissaires, au sujet du mode d'exploitation suivi dans ces mines :

1°. Que très-peu d'enfants y sont employés aux travaux souterrains, avant l'âge de 12 ans, et que même, le plus souvent, on n'admet dans ces travaux que des jeunes gens de 18 ans et au-delà ;

2°. Qu'il n'y a aucun exemple qu'on ait jamais occupé dans ces mines des jeunes filles et des femmes ;

3°. Que ce n'est que dans le district de Cornouailles que l'on trouve des enfants et des jeunes gens employés en grand nombre dans les ouvrages souterrains ;

4°. Qu'en général les jeunes mineurs ont une nourriture suffisante et sont vêtus d'une manière décente et confortable ;

5°. Que le travail ne produit aucune détérioration apparente dans la constitution des jeunes ouvriers, pendant les périodes de la jeunesse et de l'adolescence, mais que ses effets funestes se font particulièrement sentir dans les périodes subséquentes de la vie, quel que soit d'ailleurs le mode d'exploitation mis en œuvre;

6°. Que l'affaiblissement de la santé et la décroissance des forces, observés chez les mineurs qui exercent leur métier depuis l'enfance ou la jeunesse, sont encore augmentés par suite de circonstances qui sont en quelque sorte étrangères à la nature du travail; on peut citer, entre autres, la coutume presque universelle dans les exploitations, d'associer les jeunes ouvriers avec les mineurs adultes. De cette façon, les premiers exécutent des travaux hors de toute proportion avec leur âge et leurs forces. Ils le font d'abord avec ardeur, et sans éprouver de notable dérangement dans leur santé; mais il est prouvé, par l'expérience, qu'ils détruisent ainsi, en peu d'années, leur constitution;

7°. Que ce déplorable résultat est encore accéléré par la fatigue de gravir les échelles verticales; car, à peu d'exceptions près, ce moyen imparfait est le seul qui soit usité pour pénétrer dans les mines et pour en sortir;

8°. Que ces inconvénients ne sont encore, après tout, que des causes très-secondaires de la détérioration rapide et générale que l'on remarque dans la santé et la vigueur des ouvriers mineurs; que cette détérioration doit être surtout attribuée au mauvais air qui règne dans les lieux où s'exécutent les travaux; et les commissaires ajoutent que les difficultés que rencontrent la purification et le renouvellement de l'atmosphère, et généralement tout ce qui concerne la ventilation, dans les mines dont il s'agit, sont beaucoup plus grandes encore que celles que l'on doit combattre dans les mines de charbon;

9°. Que le résultat définitif des circonstances défavorables au milieu desquelles le mineur est obligé de poursuivre son

pénible métier, est la production de certaines maladies, ayant principalement leur siége dans les organes de la respiration, qui l'obligent à suspendre son travail, et qui mettent fin à son existence, à un âge relativement beaucoup moins avancé que celui qui est marqué comme le terme de la vie de la plupart des autres travailleurs, sans même excepter les ouvriers charbonniers.

D. *Lavage et préparation du minerai d'étain, de cuivre, de plomb et de zinc.*

Ces occupations, auxquelles on emploie, particulièrement dans le district de Cornouailles, un grand nombre de jeunes enfants des deux sexes, sont tout à fait exemptes des inconvénients qui accompagnent les travaux souterrains. Si l'on excepte les dangers de l'exposition prolongée à l'inclémence du temps, à laquelle il serait facile d'ailleurs de rémédier à peu de frais, en élevant des abris, et ceux de deux ou trois opérations pour lesquelles le travail manuel ne peut pas tarder à être remplacé par des moyens mécaniques, il n'y a rien, dans cette branche de l'industrie minière, de défavorable, d'oppressif ni d'incompatible avec la conservation de la santé robuste dont jouissent la plupart des ouvriers. Les jeunes ouvriers sont d'ordinaire nourris d'une manière convenable; leurs vêtements sont chauds et décents; ils ne sont exposés à aucun mauvais traitement, et sont généralement affranchis de tout danger sérieux.

E. *Usines pour la fonte du minerai d'étain, de cuivre, de plomb et de zinc.*

Dans les usines où l'on fond le plomb, situées dans le voisinage des mines d'où l'on extrait ce métal, on n'emploie généralement qu'un très-petit nombre de jeunes gens, et jamais

d'enfants. Quant aux enfants occupés dans les fonderies d'étain, les commisaires se réservent d'en parler dans une notice séparée, en traitant des manufactures en général. Dans les fonderies de cuivre du sud du pays de Galles, où l'on prépare le minerai qui provient des mines de Cornouailles, et dans celles du nord du pays de Galles, où l'on fond le minerai extrait des mines du voisinage, on occupe un certain nombre d'enfants des deux sexes, dès l'âge de 9 ans et au-dessus; ceux de ces enfants qui sont employés aux fourneaux de fonte, travaillent comme les adultes, pendant 24 heures consécutives, de deux jours l'un, sans excepter les dimanches ; ce travail est quelquefois étendu jusqu'à 36 et même 48 heures, lorsque, comme dans le sud du pays de Galles, la longue garde (*long watch*) comprend le dimanche.

En terminant cette longue analyse, nous éprouvons le regret de ne pouvoir comparer la condition des mineurs d'Angleterre avec celle des ouvriers employés au travail des mines dans les autres pays. En effet, il n'existe nulle part de travail analogue à celui que vient de publier le gouvernement anglais. M. Villermé, dans son intéressant ouvrage sur les ouvriers de France, ne parle pas des mineurs. Dans les rapports publiés en Belgique par l'administration des mines, il est fait à peine allusion au sort des nombreux travailleurs dont l'existence se cache dans les entrailles du sol. Rendons justice à la persévérance et à la sollicitude, avec lesquelles le gouvernement et le parlement de la Grande-Bretagne poursuivent l'enquête relative à l'état physique et moral de la classe ouvrière dans ce pays ; pour dévoiler ainsi, aux yeux de tous, les plaies saignantes de l'industrie, il faut avoir, sinon le pouvoir, du moins le ferme desir de les cicatriser. C'est déjà beaucoup que de rechercher les éléments du problème industriel, et de recueillir avec impartialité les faits susceptibles d'en éclairer la solution. Sous ce rapport, les diverses enquêtes instituées successivement, depuis quelques années, en Angle-

terre, et qui toutes ont subi l'épreuve de la publicité, ont fait faire, à notre avis, un grand pas à la question. Qu'on imite cet exemple dans les autres pays, et l'on ne tardera pas à marcher d'un pas plus sûr dans la carrière des améliorations que commande l'intérêt bien entendu des populations comme des gouvernements.

A défaut de données officielles sur la situation des ouvriers mineurs en Belgique, nous avons recueilli nous-même quelques indications, qui prouvent que cette situation, quoique meilleure à certains égards que celle des ouvriers mineurs de la Grande-Bretagne, laisse néanmoins encore à desirer.

Le décret impérial du 3 janvier 1813, qui fixe à 10 ans l'âge d'admission des enfants dans les mines, a conservé sa force en Belgique. L'administration tient la main à sa stricte exécution; et, dans les houillères de la province de Liége, il est rare même de trouver des ouvriers âgés de moins de 12 ans.

Dans cette même province, les enfants de 12 à 15 ans forment à peu près le cinquième de la population ouvrière vouée au travail des mines : ceux de 12 à 18 ans, environ le quart.

Dans la province de Liége, les filles sont employées presque exclusivement aux travaux de la superficie. D'ordinaire, elles ne descendent pas dans les fosses avant l'âge de 15 ans. Cependant, dans le bassin de Mons, elles y travaillent au même âge que les garçons.

Le travail de ceux-ci consiste principalement à trainer le charbon, dans les travaux, sur des traîneaux ou de petits waggons. Quelquefois les galeries, par où ils doivent passer, sont si étroites et si basses, qu'ils doivent se plier en deux, ou même ramper sur les pieds et sur les mains, pour pouvoir le faire. La forte tâche qu'on leur impose les oblige à marcher très-vite, et même à courir, dans cette position gênante.

Dans la province de Liége, on occupe ordinairement les filles à tourner un treuil; on les emploie cependant quelquefois

aussi à des travaux plus pénibles. Dans le district de Mons, elles font la même besogne que les garçons.

Les jeunes ouvriers ne sont plus guère punis, de même que les adultes, que par les retenues que l'on opère sur leurs salaires. Autrefois les maîtres ouvriers les battaient lorsqu'ils étaient en faute; ce moyen barbare est généralement interdit dans les exploitations organisées sur un pied convenable.

Les heures de travail sont ordinairement les mêmes dans toutes les saisons. Dans certaines houillères, elles commencent à 6 heures, dans d'autres dès 3 heures du matin. La durée de la journée varie de 8 à 12 heures, et se prolonge même quelquefois jusqu'à 15 heures.

Il n'y a rien de déterminé pour les intervalles de repos : les règlements gardent le silence à cet égard. Si l'ouvrier prend un peu de nourriture, quelque rafraîchissement pendant qu'il est dans la fosse, c'est à la hâte et sans abandonner ses occupations. Généralement, les travaux se poursuivent la nuit comme le jour; mais, dans ce cas, les ouvriers sont partagés en deux sections, qui descendent alternativement dans les fosses le matin et le soir.

La moyenne du salaire journalier des enfants est de 50 centimes à 1 fr. 20 c., suivant les âges.

La confusion des sexes, dans les houillères, donne lieu à de graves abus; c'est une source permanente d'immoralité. Le concubinage est très-fréquent parmi les ouvriers houilleurs.

L'instruction de ces ouvriers est essentiellement défectueuse. La plupart des enfants ne savent ni lire ni écrire. Quelques ouvriers savent tracer des chiffres et passablement compter. Il n'y a que les enfants des maîtres ouvriers qui reçoivent une sorte d'éducation. Dans le district de Mons, l'ignorance est, s'il est possible, plus grande encore. Les parents ne comprennent nullement l'utilité de faire apprendre à leurs enfants ce qu'ils n'ont pas appris eux-mêmes; d'ailleurs, le travail auquel sont astreints ces derniers, est trop dur et trop

prolongé, pour qu'ils soient en état de fréquenter les écoles quand il est terminé.

L'état sanitaire des jeunes houilleurs est loin d'être satisfaisant : la plupart sont chlorotiques, et leurs forces ne tardent pas à s'affaisser sous le poids des tâches excessives qu'on leur impose. La position courbée, dans laquelle ils sont obligés de rester presque continuellement, les rend difformes et, le plus souvent, impropres au service militaire. En outre, l'excessive humidité qui règne dans certaines fosses, expose les mineurs à des affections rhumatismales très-compliquées. Enfin, adonnés dès leur tendre enfance aux liqueurs fortes, ils puisent, dans cet abus, de nouveaux germes d'abâtardissement. On voit les surveillants eux-mêmes encourager parfois ce vice, et faire des distributions de liqueurs aux ouvriers houilleurs, pour les stimuler, lorsqu'ils les emploient à des travaux plus fatigants que de coutume.

Dans l'arrondissement de Mons, nous sommes redevables au directeur du charbonnage d'*Hornu-et-Wasmes* de quelques renseignements intéressants, sur la condition des ouvriers employés dans cette vaste exploitation. — Leur nombre se répartit à peu près de la manière suivante :

AGES.	NOMBRE D'HOMMES.	NOMBRE DE FEMMES.
De 10 à 12 ans.	30	10
12 à 14 »	50	20
14 à 16 »	75	20
16 à 18 »	100	25
18 à 21 »	150	15
21 à 50 »	545	10
50 et au-dessus.	50	»
TOTAUX.	1,000	100

Cette division ne peut être considérée que comme approximative. La plupart des ouvriers ignorent complétement leur

âge, et l'administration ne possède aucun élément pour suppléer à leur ignorance à cet égard.

Le salaire journalier varie depuis 50 centimes, pour les plus jeunes enfants, jusqu'à 5 francs pour les adultes. Cependant il ne dépasse jamais 2 francs pour les femmes. Ces estimations se rapportent à l'année 1838, époque à laquelle les charbonnages étaient en grande prospérité; depuis lors, les salaires ont sensiblement diminué.

Le nombre des femmes et des jeunes filles est relativement faible, lorsqu'on le compare à celui des hommes; mais on remarque généralement que les femmes aiment mieux travailler au jour. Le développement des travaux des sociétés voisines les met à même de se procurer le genre d'occupation qu'elles préfèrent. Elles gagnaient moyennement, à l'époque précitée, de 10 à 12 francs par semaine. Leurs bénéfices sont bien moindres aujourd'hui.

La durée du travail est, en moyenne, de 8 heures par jour, sans intervalles de repos, et cela pour toutes les catégories d'ouvriers, pour les enfants comme pour les adultes. Quand la durée du travail excède cette limite, il y a d'ordinaire des repos, qui ramènent, en définitive, le travail effectif à la moyenne indiquée ci-dessus.

Dans les mines situées au couchant de Mons, la division des travaux est poussée très-loin. Aux ouvriers qui ont détaché le charbon pendant le jour, en succèdent d'autres pour la confection des voies de roulage, pour le remblai et le boisage des excavations, etc., de manière qu'un tiers à peu près des ouvriers de toutes catégories, font un travail de nuit, dont la durée moyenne est de 8 heures environ, comme celle du travail de jour. Le salaire est le même dans les deux cas.

Les enfants employés dans les mines sont généralement payés directement par la société exploitante. La discipline suivie à leur égard est la même que pour les adultes. Les punitions consistent, d'ordinaire, en une retenue sur le salaire, en rapport avec la nature et la gravité de la faute.

Le salaire des ouvriers est assez élevé pour qu'ils n'aient pas besoin de recourir aux secours de la caisse des pauvres, surtout dans le temps où l'ouvrage est abondant. Plus la famille est nombreuse, plus ses bénéfices sont considérables; mais comme l'ouvrier houilleur manque d'économie et qu'il vit au jour le jour, il devient pauvre après quinze jours de chômage. Si le chômage se prolonge, il a recours au crédit qu'il réussit à se procurer chez les boutiquiers, dans la perspective de la reprise plus ou moins prochaine des travaux. Si cette ressource vient à lui manquer, il tombe dans la misère la plus complète.

Le mont-de-piété est généralement inconnu des ouvriers houilleurs du bassin de Mons; il en est de même de la caisse d'épargne. La plupart *craignent de mourir sans avoir dépensé tout ce qu'ils ont gagné.*

L'instruction des houilleurs, enfants comme adultes, peut être considérée comme nulle, à tel point que l'exploitant est quelquefois obligé de prendre des chefs-mineurs qui ne savent ni lire ni écrire. Antérieurement à l'époque à laquelle se rapportent ces renseignements, lorsque le salaire était moins élevé, les ouvriers faisaient tous leurs efforts pour être nommés chefs-mineurs; cette promotion leur offrait l'avantage d'une paye généralement plus élevée, en même temps que la garantie de conserver plus longtemps leur position, lorsque, par suite du ralentissement des travaux, on était dans la nécessité de renvoyer un certain nombre d'ouvriers. Pour obtenir la faveur dont il s'agit, on a vu des ouvriers, pères de famille, sentant le prix de l'instruction, apprendre à lire et à écrire à l'âge de 25 et 30 ans. C'est ainsi que se sont formés la plupart des chefs-mineurs du charbonnage d'*Hornu-et-Wasmes.* Mais, depuis que l'ouvrage est devenu plus abondant, et que l'ouvrier, en général, est payé à un prix plus élevé que ne l'était naguère son chef, ce zèle s'est ralenti, l'action du stimulant a cessé, et l'exploitant se retrouve vis-à-vis de la même difficulté pour trouver de bons chefs-mineurs. A part

quelques écoles très-médiocres, qui ne sont guère fréquentées que par les enfants appartenant à la population rurale, il n'existe, dans le bassin de Mons, aucune institution utile propre à répandre l'instruction et à moraliser la classe industrielle (*).

L'usage de chômer le lundi n'est pas général ; il est suivi par un huitième environ des travailleurs, malgré les amendes qu'ils encourent de ce chef; mais l'élévation des salaires est telle, que ces amendes ne font presque plus d'impression. Il s'ensuit que le nombre des ouvriers qui chôment augmente chaque jour. Ils disent hautement que le *dimanche ne suffit plus pour dépenser l'argent qu'ils gagnent.* Il est, en effet, des familles qui recevaient jusqu'à 100 francs par semaine en 1838. Depuis cette époque, les salaires ont beaucoup diminué.

L'ivrognerie est très-fréquente parmi les ouvriers et même les ouvrières ; elle est favorisée par le bas prix des liqueurs fortes, et donne souvent lieu aux excès les plus scandaleux. L'exploitant doit tolérer cette habitude vicieuse, dans l'impossibilité où il se trouve de l'extirper. En effet, son seul recours contre l'ivrogne est l'amende et l'interdiction du travail en état d'ivresse.

Le rapport que vient de publier la commission administrative de la caisse de prévoyance établie à Mons, en faveur des ouvriers mineurs (1842), confirme en tous points les renseignements qui précèdent. « On remarque, dit la commission, chez un grand nombre d'ouvriers mineurs, que l'absence presque totale de principes religieux, le défaut d'ordre et d'économie, l'imprévoyance pour les besoins à venir, l'ivrog-

(*) Cet état vient d'être tout récemment modifié, par les efforts qu'emploie la commission administrative de la caisse de prévoyance pour propager l'instruction parmi les enfants des ouvriers mineurs. Chaque année, des sommes considérables sont dépensées, soit pour fonder de nouvelles écoles ou des classes du soir ou du dimanche, soit pour faire admettre les enfants d'ouvriers aux institutions existantes.

nerie, le libertinage, le relâchement de tous les lien famille, marchent de pair avec le manque d'instructio

» Il ne faut pas chercher ailleurs que dans l'habit cabaret, la cause du peu d'élèves qui se rendent aux éc dimanche et du soir. C'est aussi cette funeste habitu suivant les variations plus ou moins brusques du ta salaires, fait passer tout à coup nos ouvriers de l'abo à la misère la plus profonde. Il est évident cependan s'ils appliquaient avec discernement le prix de leur t ils s'assureraient facilement, en tout temps, une p plus heureuse que celle à laquelle peuvent préten ouvriers attachés aux autres branches d'industrie.

» Sans vouloir excuser l'ivrognerie habituelle et le l nage effréné de la plupart des charbonniers, on ne peu pêcher de faire remarquer que, si l'un de ces vices d principalement attribué à la nature des travaux, q proche constamment les deux sexes, l'autre n'est qu entretenu par l'immense quantité de débits de boisso blis autour de tous les siéges d'exploitation des mi couchant de Mons.

» En effet, on trouve :

A Jemmapes,	278	cabarets, ou	1	par 17	habitants.
» Dour,	283	—	1	— 22	—
» Quaregnon,	194	—	1	— 24	—
» Frameries,	185	—	1	— 48	—
» Wasmes,	161	—	1	— 36	—
» Pâturages,	141	—	1	— 48	—
» Cuesmes,	122	—	1	— 22	—
» Boussu,	87	—	1	— 37	—
» Hornu,	86	—	1	— 43	—
» Élouges,	55	—	1	— 42	—
» Eugies,	28	—	1	— 56	—
» Warquignies,	24	—	1	— 28	—

» Malgré la laideur du tableau qu'elle vient d'esquisser, bien qu'elle soit convaincue qu'il reste encore beaucoup à faire pour opérer une réforme desirable dans leur manière de vivre, la commission administrative ne désespère point de voir s'améliorer la condition morale de nos ouvriers. Si les mœurs des Borains ne sont point pures, elles n'ont du moins rien de cruel; l'assassinat et l'incendie, si communs dans d'autres provinces, sont inconnus parmi eux; ils se livrent rarement au vol; ils sont généralement doués d'une intelligence vive, montrent beaucoup d'aptitude pour la musique, excellent aux jeux qui exigent l'adresse, la justesse du coup d'œil et le sang-froid, et font preuve du plus généreux dévouement, dès qu'un accident met en danger la vie de quelques-uns de leurs camarades. »

Le nombre des femmes mariées employées dans les mines est très-peu considérable; ce sont, en général, des femmes sans enfants, et elles abandonnent ordinairement les travaux lorsqu'il y a espoir prochain de famille. Mais, malgré la présence des ménagères, l'état des habitations des ouvriers charbonniers est, le plus souvent, déplorable; elles sont malpropres et malsaines; le nombre de leurs habitants excède, d'ordinaire, la capacité des locaux. Par suite du développement de l'industrie houillère, la population augmente dans une proportion telle, qu'il y a des maisons de peu d'étendue où se trouvent logées pêle-mêle jusqu'à quatre familles. Le prix élevé des terrains, et le peu d'économies que fait l'ouvrier mineur, ne lui permettent que très-rarement de se bâtir une maison.

Sans pouvoir fixer la moyenne annuelle du nombre des journées de maladie par chaque ouvrier, on peut dire qu'elle n'est par très-élevée, particulièrement lorsque le jeune ouvrier a atteint l'âge de puberté. En Belgique, comme en Angleterre, on remarque que cet âge arrive très-tard pour le mineur.

Les physionomies ont généralement un aspect blafard ;

beaucoup d'ouvriers sont atteints de scrofules. Ils sont sujets à l'asthme, affection meurtrière, à laquelle plusieurs succombent chaque année.

Le nombre des ouvriers difformes, et particulièrement des boiteux, n'est plus à beaucoup près aussi considérable qu'autrefois, depuis l'établissement des voies ferrées dans l'intérieur des mines. C'est dans la classe des ouvriers employés au transport des charbons dans celles-ci, que l'on rencontrait naguère le plus de boiteux.

Dans l'impossibilité où l'on est de déterminer la mortalité respective des houilleurs par sexes et par âges, à l'aide de chiffres exacts, on peut dire seulement que, dans le district du couchant de Mons, la durée de la vie de l'homme est sensiblement plus courte que celle de la femme, et que la mortalité des enfants est plus considérable que partout ailleurs, surtout aux approches de la puberté.

Afin d'assainir l'intérieur des travaux, on a eu recours à des voies suffisamment larges pour établir un courant d'air; ce courant est encore activé par un foyer placé ordinairement à 30 mètres de la surface. Dans les nouvelles fosses, l'air qui circule dans le puits servant à la descente et à la remonte des ouvriers, ne parcourt pas les travaux d'exploitation, et conserve ainsi sa pureté. Mais, dans les anciennes fosses, le puits de descente fait en même temps l'office de cheminée d'aérage, de manière que, pendant la remonte et la descente des ouvriers, ceux-ci se trouvent constamment dans une atmosphère chargée de gaz nuisibles, et plus ou moins non respirables.

La moyenne de la température des travaux intérieurs est de 17 degrés du thermomètre de Réaumur.

Des échelles inclinées à 70 degrés environ, remplacent aussi, dans les nouveaux établissements, les échelles verticales des anciens, et contribuent ainsi à diminuer la fatigue de la circulation.

Mais, malgré l'introduction de ces améliorations et l'emploi

de beaucoup d'autres précautions que nous nous abstenons d'énumérer, l'industrie houillère, en Belgique comme ailleurs, n'en reste pas moins un vrai champ de bataille, où le mineur expose sa vie, comme naguère le soldat, pour un modique salaire. En Belgique, comme en Angleterre, le travail des mines engendre de terribles maladies et occasionne de graves accidents. Nous avons dit combien étaient fréquents les accidents survenus dans les exploitations houillères de ce dernier pays.—D'après un rapport publié à Newcastle, en 1828, on a constaté 1424 accidents, survenus dans les mines de houille situées aux environs de cette ville, pendant la période de 1805 à 1828. — En Belgique, les accidents de ce genre ne sont pas moins communs. Dans la province de Liége, le 10 janvier 1811, 68 mineurs périssent brûlés ou asphyxiés, par suite du *feu grisou*, dans la houillère du *Horloz*. Un année après cet accident, le 28 février 1812, a lieu l'inondation du *Beaujonc*, où le mineur *Hubert Goffin* sauva, par son dévouement et sa présence d'esprit, 72 de ses compagnons voués à une mort presque certaine. En 1823, une explosion dans la houillère du *Champay* fait plusieurs victimes. Au mois de juillet 1829, le feu grisou tue un grand nombre d'ouvriers dans la houillère de *Henri-Guillaume*, à Seraing. Un mois après, dans la même commune, un nouveau coup de feu tue 36 ouvriers, à la houillère de l'*Espérance*, et en blesse 23 autres. Une irruption des eaux donne la mort à 15 houilleurs, le 31 août 1833, dans la houillère du *Corbeau*, à Grâce. Quinze ouvriers mineurs succombent aux suites d'un coup de feu, le 6 décembre 1835, à l'exploitation de *Kessales*, à Jemeppe; 7 autres sont grièvement blessés. Le 22 juin 1838, nouvelle explosion du gaz hydrogène carboné dans la houillère de l'*Espérance*, à Seraing, qui coûte la vie à 59 ouvriers. Quelques mois après, arrive la catastrophe de la houillère du *Horloz*, où 55 victimes périssent....

L'auteur de l'intéressante publication à laquelle nous em-

pruntons ce funèbre catalogue ([1]), nous donne le tableau suivant des accidents arrivés dans les houillères de la province de Liége, depuis 1832.

ANNÉES.	NOMBRE des TUÉS.	NOMBRE des BLESSÉS.
1832.	23	10
1833.	27	13
1834.	16	11
1835.	43	33
1836	15	14
1837.	30	6
(1er semestre) 1838.	89	5
TOTAUX.	243	92

Le compte rendu officiel des travaux de l'administration des mines de Belgique, en 1840, nous apprend que, bien qu'aucun grand désastre ne soit arrivé dans le cours de cette année, les procès-verbaux ont constaté 146 accidents, qui ont occasionné des *blessures graves* à 127 ouvriers mineurs, et la *mort* de 112 autres. Total, 239 victimes, en une seule année, sur une population d'environ 35,000 ouvriers mineurs.

Vingt accidents ont eu lieu, par suite de coups de feu, dans les mines à *grisou* (gaz hydrogène proto-carboné). Soixante-huit ouvriers ont été blessés, 12 tués, par suite de la déflagration du gaz, ou de l'asphyxie qui en est la suite. La plupart des accidents sont dus principalement à un mauvais système d'*aérage*. — L'emploi des *cordes* ou chaînes, pour l'entrée ou la sortie des ouvriers dans la mine, est une autre cause incessante de dangers; l'emploi des cuffats a occasionné 16 acci-

(1) *De l'établissement de caisses de prévoyance, en Belgique, en faveur des ouvriers mineurs*; par A. Visschers, conseiller honoraire au conseil des mines. Liége, 1838.

dents, qui ont causé des blessures graves à 8 ouvriers et la mort à 26 individus.

Enfin, dans le rapport du ministre des travaux publics sur les *caisses de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs*, publié à la fin de 1841, nous voyons que, dans un espace de 20 ans, depuis 1821 jusqu'en 1840 inclusivement, 1,352 accidents graves ont été constatés dans les houillères des 3 divisions du Hainaut, de Namur et du Luxembourg et de la province de Liége; 2,592 ouvriers, de tout âge et de tout sexe, ont été victimes de ces accidents (1,710 tués et 882 blessés). Cela fait 129 victimes par année moyenne, sur une population que, pendant ces 20 années, on peut fixer approximativement à 28,000. Huit cent dix individus ont été victimes des coups de feu dus à l'explosion du gaz hydrogène carboné. Mais les 1,710 ouvriers qui ont péri en tout pendant ce temps, avaient des femmes, des enfants, laissés dans la misère; en évaluant à 4 le nombre des malheureux qu'ils abandonnaient sans ressources, l'on aura un chiffre de 6,840 victimes, dont les maux sont dus aux dangers de l'exploitation des mines.

Il suffit de comparer les données qui précèdent avec les renseignements qui concernent les grandes fabriques de lin, de coton et de laine, pour se convaincre que le travail des enfants et des jeunes ouvriers, dans ces dernières, n'est pas, à beaucoup près, aussi pernicieux à leur santé et au développement normal de leurs forces physiques, que celui qu'on leur impose dans les mines, et dans les houillères en particulier. Mais, dans cette dernière branche d'industrie, pas plus que dans la première, on ne peut dire que la santé et la vie de l'ouvrier soient inévitablement compromises par la nature des travaux auxquels on l'emploie. Ces travaux, considérés en eux-mêmes, sont le plus souvent exempts de danger, et ils ne deviennent pernicieux que par suite des circonstances défavorables au milieu desquelles ils s'exécutent. Ce sont donc ces circonstances, ces causes extérieures de maladie et de mortalité, qu'il faut s'efforcer de combattre. L'Être-Suprême

n'a pas destiné l'homme au travail pour qu'il succombe sous son fardeau ; il n'a pas enfoui des richesses dans les entrailles de la terre pour qu'on ne puisse les extraire qu'au péril de la vie. C'est en nous conformant à sa loi, à la loi du travail intelligent et organisé, que nous trouverons le remède aux imperfections et aux inconvénients du travail inintelligent et barbare dont nous avons tracé l'effrayant tableau.

Il faut rendre justice, sous ce rapport, au zèle et aux efforts du gouvernement belge, qui, non content de tenir la main à la stricte exécution du décret impérial qui interdit l'entrée des mines aux enfants âgés de moins de 10 ans, a encore pris à tâche de prévenir, autant que possible, les accidents, en transmettant, à cet égard, de sages instructions aux ingénieurs chargés de la surveillance des mines, et en indiquant aux exploitants la marche la plus sûre pour diminuer le danger des travaux souterrains.

L'institution récente de caisses de prévoyance pour les ouvriers mineurs, dans les principaux districts des mines, a régularisé les secours et assuré leur continuité, en même temps qu'elle tend à propager l'instruction parmi les mineurs.

Enfin le Roi, dans le discours du trône, lors de l'ouverture de la session des chambres, a récemment annoncé qu'un projet de loi ne tarderait pas à être présenté à la législature pour régler le travail des enfants, dans les mines comme dans les manufactures ; et nous savons qu'une commission vient d'être nommée par le ministre de l'intérieur, pour continuer l'enquête commencée et préparer le projet dont il s'agit.

Le gouvernement belge pourra s'étayer, dans cette circonstance, de l'exemple du parlement d'Angleterre, qui, sur la motion d'un de ses membres, lord Ashley, a adopté, il y a quelques mois, une série de mesures destinées à alléger les souffrances des femmes et des enfants employés aux travaux des mines.

Nous croyons ne pouvoir mieux terminer ce long travail

qu'en citant les principales dispositions de l'acte qui promulgue ces mesures.

Acte relatif au travail des femmes et des enfants dans les mines, en Angleterre. (10 août 1842.)

1°. Il est défendu à tout propriétaire ou exploitant de mines ou de houillères, d'employer des femmes ou des jeunes filles dans les exploitations. Les contrats pour l'apprentissage de ces femmes ou de ces jeunes filles, sont rompus de plein droit et ne peuvent plus constituer d'engagement d'aucune espèce pour l'avenir.

2°. Les jeunes garçons ne peuvent plus être employés dans ces établissements, avant leur dixième année accomplie. Il n'est fait exception à cette règle que pour les jeunes ouvriers houilleurs qui auraient atteint l'âge de 9 ans, avant la promulgation de cet acte.

3°. Le gouvernement a le droit de désigner telles personnes qu'il juge convenable pour inspecter les mines; les inspecteurs sont autorisés à visiter ces exploitations, ainsi que les ouvrages, bâtiments et machines qui en dépendent, en tout temps et dans toutes saisons, la nuit comme le jour, et de faire toutes les enquêtes qu'ils jugeront nécessaires sur les objets auxquels se rapporte le présent acte. Les propriétaires et les exploitants sont obligés de leur fournir tous les moyens de remplir leur mission à cet égard.

Les inspecteurs font rapport au gouvernement sur la condition des ouvriers employés dans les mines, et sur la manière dont l'acte est exécuté dans les établissements.

4°. Nul contrat d'apprentissage ne peut être passé pour des enfants âgés de moins de 10 ans, et les mêmes contrats ne pourront avoir plus de 8 ans de durée. En tous cas, ces contrats cesseront d'avoir leur effet lorsque l'apprenti aura atteint l'âge de 18 ans. Cette disposition ne concerne, d'ailleurs, que les jeunes ouvriers mineurs proprement dits qui travaillent sous le sol, et ne s'étend pas aux apprentis maçons, menuisiers, mécaniciens, etc., qui peuvent être em-

ployés occasionnellement dans les exploitations, ou aux personnes qui sont occupées à des travaux à la surface.

5°. Toute infraction aux dispositions qui précèdent sera punie d'une amende de 5 à 10 liv. sterl., pour chaque personne employée contrairement à ces mêmes dispositions.

6°. La garde et le maniement des treuils, manéges, chaînes, cordes, cuffats, etc., pour la descente dans les mines, le soin des pompes ou des machines à vapeur, ne pourront être confiés qu'à des hommes ayant dépassé l'âge de 15 ans, sous peine, pour chaque infraction, d'une amende de 20 à 50 livres sterlings.

7°. Les parents et les tuteurs des enfants, qui auraient sciemment exagéré l'âge de ces mêmes enfants, pour les faire admettre dans les mines avant l'âge légalement fixé, seront, pour chaque infraction, passibles d'une amende qui ne pourra excéder 40 schellings.

8°. Les propriétaires, les exploitants et les agents des exploitations minières, ne peuvent, dans aucun cas et sous quelque prétexte que ce soit, payer les gages de leurs ouvriers dans des lieux publics, tavernes, cabarets, et autres semblables ou leurs dépendances. Les salaires payés de la sorte seront considérés comme n'ayant pas été acquittés, et les ouvriers pourront de nouveau en réclamer le montant. Les contrevenants seront, en outre, pour chaque infraction, frappés d'une amende, qui pourra varier de 5 à 10 liv. sterl.

9°. Les agents et surveillants qui, sans le consentement exprès, dans l'ignorance et malgré les instructions des propriétaires, exploitants ou directeurs, auront contrevenu aux dispositions de cet acte seront personnellement responsables au lieu et place de ces derniers, et passibles des mêmes peines.

Les autres dispositions de l'acte concernent la définition des termes *propriétaires* et *agents*, les formalités pour les poursuites, le recouvrement des amendes et l'application des pénalités, les appels, etc.

Ed. Ducpetiaux.

ARTILLERIE.

NOTICE

SUR LA FONDERIE DE CANONS DE LIÉGE, AVEC LE PLAN DE L'ÉTABLISSEMENT, PAR C. FRÉDÉRIX, LIEUTENANT-COLONEL, DIRECTEUR DE LA FONDERIE, ET E. DUSILLION, LIEUTENANT-ADJUDANT DE LA DIRECTION.

La Belgique, dont les frontières sont dépourvues d'obstacles naturels, a besoin, pour sa défense, d'un grand nombre de forteresses.

L'armement de ces places, celui des côtes et des rives de l'Escaut, exigent une quantité considérable de bouches à feu et de projectiles, et ces objets doivent être aussi parfaits que possible.

Le gouvernement doit donc posséder un établissement qui puisse en tout temps fabriquer vite et bien, les bouches à feu qui lui sont nécessaires. Cet établissement existe à Liége.

Depuis 1831, non-seulement la fonderie de Liége a satisfait à tous les besoins de l'artillerie, mais elle a, de plus, fourni à des puissances étrangères un matériel considérable. Elle a créé ainsi de nouveaux débouchés à plusieurs de nos industries, et elle est parvenue à étendre encore la brillante réputation dont jouissent nos produits sidérurgiques.

Cette fonderie est donc un établissement national, digne du plus grand intérêt, et l'on ne sera pas surpris de nous voir, dans un recueil destiné à donner de la publicité aux travaux importants que l'État fait exécuter en Belgique, remonter à son origine, retracer les divers changements qu'elle a subis, et signaler enfin tout le parti qu'on peut en tirer. L'histoire d'une industrie est tout aussi utile à ceux qui l'exercent, que l'histoire proprement dite l'est aux nations; sans elle, les leçons de l'expérience, si coûteuses d'ordinaire, seraient souvent perdues, les fautes commises pourraient se renouveler, et les découvertes précieuses ne point porter de fruits.

Depuis la création de la fonderie de Liége, trois gouvernements se sont succédé en Belgique, et, leurs besoins et leurs ressources étant différents, les travaux de la fonderie, et cet établissement lui-même, ont varié pendant chacune de ces périodes.

1803—1814.

En 1803, M. Périer, mécanicien de Paris, s'était engagé à fournir, au Premier Consul, trois mille canons de 36, destinés à l'armement de la flotille de Boulogne, et des avances successives, qui s'élevèrent jusqu'à un million sept cent mille francs, lui furent faites, pour l'aider à exécuter cette entreprise.

M. Périer fit choix de la ville de Liége pour établir l'usine qui lui était nécessaire. Il l'éleva sur la rive gauche de la Meuse, à un quart de lieue en aval du centre de la ville, dans le faubourg St.-Léonard, sur le terrain où existait auparavant le couvent de ce nom.

Il n'était guère possible de trouver un emplacement plus convenable. Les houillères dont il est entouré permettent de s'y procurer le combustible au prix le moins élevé; la Meuse et la Sambre rendent le transport des fontes peu coûteux, et ces rivières, ainsi que d'autres moyens faciles de communication, mettent à même, en tout temps, d'expédier, à peu de frais, les produits sur tous les points du pays.

M. Périer construisit d'abord deux halles destinées au coulage des pièces, et qui renfermaient chacune 6 fourneaux à réverbère; un vaste atelier, où l'on pouvait forer 20 bouches à feu à la fois, et d'autres ateliers secondaires, où se confectionnaient les objets que nécessite la fabrication des bouches à feu : modèles, outils divers, briques réfractaires, etc.

Voulant que rien ne pût arrêter ses travaux, il établit, pour moteurs, six machines à vapeur, d'une force totale de 96 chevaux, qui lui coutèrent au delà de 160,000 francs. Une de ces machines existe encore à la fonderie. Il construisit,

pour les alimenter d'eau, un canal correspondant avec la Meuse, et dont le niveau se trouve au-dessous de celui qu'a la rivière en cet endroit de son cours, lorsque ses eaux sont les plus basses.

Tous ces travaux exigèrent deux années environ, et, en 1805, M. Périer commença à fabriquer des bouches à feu.

Cet industriel était un mécanicien du plus grand mérite. Le premier, il avait établi en France, à Chaillot, une fabrique de machines à vapeur, et cette entreprise lui avait réussi. Il fut moins heureux dans la fabrication des canons, à laquelle il était complétement étranger. Il rencontra une foule d'obstacles, au début de ses opérations. Il manquait d'ouvriers habiles; il lui fallut environ deux années pour découvrir un sable qui convînt pour le moulage; enfin ce ne fut qu'après de nombreux essais qu'il parvint à connaître les fontes propres à couler des canons d'une résistance satisfaisante. Cette réunion de circonstances fâcheuses l'empêcha de remplir les conditions de son contrat; il fut obligé de le résilier, et le gouvernement, pour se rembourser de ses avances, prit possession de la fonderie de Liége.

On proposa alors à d'autres industriels de remplacer M. Périer; mais personne n'eut la hardiesse de courir les chances d'une semblable entreprise, et force fut au département de la marine de faire régir la fonderie de Liége pour le compte de l'État. Il en confia la direction à un officier d'artillerie de marine, M. Petit, qui avait assisté à la création de cet établissement, ayant été chargé d'examiner et de recevoir les pièces que M. Périer devait fournir. M. Petit fut inspecteur jusqu'en 1807, époque à laquelle M. Jure, autre officier d'artillerie de marine, le remplaça.

Sous le consulat et l'empire, la fonderie fabriqua environ 7,000 bouches à feu en fonte, de divers calibres, tant pour la marine que pour les batteries de côte. On y coula, entre autres pièces, des mortiers à plaque de 12 pouces, bouches à feu très-difficiles à forer, et des obusiers à la Villantroys, du

poids de 8,491 kilog. Ces obusiers sont les pièces en fonte les plus lourdes qui aient existé.

La fonderie fabriquait, en outre, des vis de pointage, des boulons, des plateaux de boîtes à balles et d'autres menus objets. Les dépenses qui résultaient de ces fabrications s'élevaient annuellement à environ 1,100,000 francs.

Les hauts-fourneaux de Dorlon, près de Longwy, de S^t.-Roch, à Couvin, de Vaux et de Moniat, de Bouvignes, de Dieupart et de Rouillon, dans les communes de ce nom, fournissaient les fontes pour canons. Toutes ces fontes étaient fabriquées au charbon de bois. Leur prix s'est élevé à 28 francs, les 100 kilog., et n'a jamais été au-dessous de 22 francs.

En 1811, M. Jure tenta d'introduire la fonte au coke dans la fabrication des canons. Il se rendit chez M. Amand, maître de forges, à Bouvignes, et fit avec lui quelques essais à cet effet. Ils employèrent successivement, comme combustible, au fourneau de Bouvignes, une partie de coke et trois parties de charbon de bois, deux parties de coke et deux de charbon de bois, trois parties de coke et une de charbon de bois, enfin du coke seulement. On obtint toujours une fonte très-forte, mais qui devint de plus en plus dure, à mesure qu'on augmenta la proportion de coke. Une pièce coulée avec de la fonte au coke seulement, soutint bien l'épreuve; mais les difficultés que présenta son forage et la grande consommation de combustible qu'il occasionna, firent que ces essais ne furent point continués.

Avant de recevoir les fontes destinées à la fabrication des bouches à feu, on coulait, avec une partie de ces fontes, un canon de 8 long, que l'on soumettait à l'épreuve suivante :

20 coups,	à 4 livres de poudre,	1 boulet,	2 valets.
20 —	4 —	2 —	2 —
10 —	4 —	3 —	2 —
5 —	8 —	6 —	2 —

Plus, une série de coups tirés avec 16 livres de poudre et 15 boulets, jusqu'à la rupture de la pièce.

Pour que les fontes fussent reçues, il fallait que le canon n'éclatât point avant le 53e coup, le 3e tiré avec 8 livres de poudre et 6 boulets.

Nous eussions desiré pouvoir rapporter ici les résultats les plus remarquables des nombreuses épreuves de ce genre qui ont été faites sous l'administration française; comparés à ceux obtenus depuis 1815, ils eussent indiqué, assez exactement, les progrès apportés dans l'exploitation de nos hauts-fourneaux. Malheureusement, il n'existe dans les archives de la fonderie aucun renseignement sur ce sujet.

La houille, pour la fusion des fontes dans les fourneaux à réverbère, provenait des houillères de la fosse Beaujonc, de la Chartreuse et de la Patience, et des veines dites *le Marais* et *les Quatre-pieds*. Le prix, par stère, a varié de fr. 19-75 à fr. 15-00.

Le combustible, pour les machines à vapeur et les étuves, provenait des mêmes houillères, et se payait de fr. 16-50 à fr. 10-00 le stère.

Le sable de moulage se tirait d'abord des carrières de Beyne, et, dans les dernières années, de celles de Rocour et de Ste.-Walburge, et se payait, les frais de transport non compris, le premier, fr. 2-32 le stère, et le second fr. 7-00.

Sous l'administration française, les procédés de fabrication de la fonderie furent précisément ceux décrits dans l'ouvrage de Monge, intitulé : *Description de l'art de fabriquer les canons.*

Nous avons dit déjà que les essais de M. Périer furent malheureux; sous l'inspection de M. Petit, plus du quart des pièces coulées furent rebutées. Sous l'inspection de M. Jure, les rebuts furent beaucoup moins considérables; mais les besoins étaient pressants. On s'attachait plus à fabriquer promptement qu'à obtenir une grande précision dans les dimensions des bouches à feu, et l'on apportait peu de sévérité dans la

visite et la réception des pièces. C'est ce que prouve le signalement suivant d'un canon de 36, coulé en 1808, signalement, que nous trouvons dans le *Rapport des expériences sur différentes espèces de projectiles creux, faites à Toulon en* 1829, 1831 *et* 1833 (JOURNAL DES SCIENCES MILITAIRES, t. 18, p. 152).

« Canon de 36 — signalement, Liége — 1808 — n° 380
» — poids 3581 kilog. arcure de dessus en dessous, 3 points,
» elle est aussi de 3 points de droite à gauche. L'âme varie de
» 1 point et demi à 3 points forts. Plusieurs gravelures à la
» partie inférieure. »

Actuellement une bouche à feu qui présenterait de semblables défauts, ne serait certainement pas plus reçue en France qu'en Belgique.

En 1814, lorsque les Français durent évacuer Liége, ils ne voulurent pas que la fonderie pût fournir immédiatement des armes à leurs ennemis, et ils transportèrent à Maestricht les cylindres des machines à vapeur, les arbres des foreries, les modèles, et une foule d'autres objets indispensables et d'un remplacement difficile et coûteux.

1814—1815.

A cette époque, les Prussiens, qui occupaient Liége, fabriquèrent des projectiles à la fonderie.

1815—1830.

Aussitôt que le royaume des Pays-Bas fut constitué, le gouvernement de ce nouvel État songea à tirer parti de la fonderie de Liége, pour se procurer les bouches à feu en fonte et une partie des projectiles qui lui étaient nécessaires pour l'armement des forteresses qu'on construisait alors, et celui de la flotte et des colonies.

En 1815, une commission fut nommée pour examiner : les ressources qu'offrait cet établissement ; les dépenses qu'il faudrait faire pour le remettre en activité ; s'il serait plus avan-

tageux, sous le rapport économique, de fabriquer à Liége les bouches à feu en fonte, que de les acheter en Angleterre ou en Suède; enfin, dans le cas où l'on rendrait à la fonderie de Liége son ancienne destination, les dispositions qu'il faudrait prendre pour qu'elle ne chômât point, à une époque plus ou moins éloignée.

Cette commission fit des recherches minutieuses sur les dépenses qu'avaient exigées les fabrications sous l'administration française, et elle partit de cette base pour calculer les prix auxquels reviendraient les bouches à feu. Il résulta de ses calculs, qu'il y aurait économie à faire fabriquer en Belgique, et qu'il convenait de réorganiser la fonderie de Liége.

La commission émit l'avis qu'on pourrait entretenir, dans cet établissement, une activité convenable, en y faisant fabriquer des bouches à feu, non-seulement pour les forteresses, la marine de l'État et les colonies, mais aussi pour la marine marchande et les puissances étrangères. Nous verrons plus loin que cette dernière idée fut mise à exécution en 1823.

Le 30 janvier 1816, un arrêté du roi Guillaume 1er, ordonna que la fonderie fût réorganisée, et la plaça sous la direction de M. le colonel d'artillerie Huguenin, qui fut depuis nommé général-major.

Grâce aux efforts de cet officier distingué, les travaux ne tardèrent pas à recommencer, et, de 1816 à 1830, la fonderie de Liége produisit, pour l'État, plus de 4,000 bouches à feu, de divers calibres, un grand nombre de projectiles, des flasques d'affuts en fonte, etc.

Elle fournit, en outre, à MM. Loyaerts, d'Anvers, et Max Lesoinne, de Liége, 12 caronades de 12 livres et 24 de 24 livres, destinées à la Colombie.

Les fontes qui servirent à la fabrication des canons, provinrent des hauts-fourneaux de Bouvignes, Moniat, Vaux, St.-Aubin, Rouillon, St.-Roch, Lavalette, Yves et Rolly, province de Namur, et de celui de Dieupart, province de Liége. Le prix des cent kilogrammes a varié de 25 à 19 francs.

Le combustible et le sable de moulage qu'on employa, furent les mêmes que ceux dont on se servit sous l'administration française.

Le prix de la houille, pour les fourneaux à réverbère, a varié de 28 à 32 francs; celui de la houille ordinaire, de 20 à 25 fr. le stère, et celui du sable de moulage, de 3 à 4 francs le stère.

De 1816 à 1825, les fontes furent soumises à la même épreuve que sous le gouvernement français; mais, en 1825, il fut arrêté que cette épreuve serait augmentée de 3 coups, tirés avec 8 livres de poudre et 6 boulets. Depuis lors, on n'a plus reçu de fontes, lorsque le canon d'épreuve, coulé avec elles, éclatait avant le 56e coup.

A la suite de cette mesure, plusieurs hauts-fourneaux, S^{t}.-Aubin, Bouvignes, cessèrent de fournir des fontes à la fonderie.

Le tableau suivant indique les résultats des épreuves à outrance exécutées sous le gouvernement des Pays-Bas.

	HAUTS-FOURNEAUX d'où PROVENAIENT LES FONTES.	NOMBRE DE CANONS QUI ONT TIRÉ : 40 COUPS.	41 COUPS.	48 COUPS.	51 COUPS.	52 COUPS.	53 COUPS.	54 COUPS.	55 COUPS.	56 COUPS.	57 COUPS.	58 COUPS.	59 COUPS.	60 COUPS.	TOTAL.
AU BOIS.	Bouvignes, Moniat et Vaux, Province de Namur.	»	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	1
	Vaux, id.	»	»	»	1	»	1	»	»	2	»	1	»	»	5
	Bouvignes, id.	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1
	S[t]-Aubin, id.	»	»	»	»	1	1	»	»	1	»	1	»	»	4
	Rouillon, id.	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1
	S[t]-Roch, id.	»	»	»	»	1	»	»	»	1	»	1	1	»	4
	Lavalette, id.	»	»	»	»	»	»	2	1	1	»	»	»	1	5
	Yves, id.	»	»	»	»	»	»	»	1	1	»	2	»	»	4
	Rolly, id.	»	»	»	»	1	»	»	»	»	1	1	»	»	3
	Dieupart, province de Liége. .	»	1	»	»	»	1	1	»	»	1	1	»	»	5
AU COKE.	Seraing, id.	»	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»	1	1	3
	Couillet, province de Hainaut .	»	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	1
		1	1	1	1	6	3	3	2	6	2	7	2	2	37
		18 canons n'ont pas résisté à l'épreuve exigée actuellement.								19 canons ont résisté à l'épreuve exigée actuellement.					

Sous le gouvernement des Pays-Bas, des améliorations furent apportées dans les procédés de fabrication des bouches à feu en fonte et des projectiles.

Une expérience eut lieu, pour s'assurer si le mélange dont on coulait les bouches à feu ($^3/_5$ de fontes indigènes, de 1re fusion, $^1/_5$ de fontes de 1re fusion, en vieux canons de Suède, et $^1/_5$ de fontes de 2e fusion) était convenable. Un canon de 8 long, coulé avec ce mélange, et éprouvé de la même manière que ceux faits avec des fontes de 1re fusion, éclata au 57e coup de l'épreuve.

Pour obtenir de bons canons, il ne suffit pas de choisir les meilleures fontes et de les mélanger convenablement ; il faut, de plus, chercher à produire, dans les fourneaux à réverbère, la température la plus élevée possible, afin que la fonte n'abandonne pas une trop grande quantité de carbone, et qu'elle devienne, en peu de temps, très-liquide et très-chaude ; il faut, en outre, que le refroidissement de la fonte, dans le moule, s'opère lentement. Les moules doivent donc être mauvais conducteurs du calorique.

En 1828, on substitua au sable ordinaire, dont ils avaient été formés jusque-là, un mélange de sable et de coke pulvérisé, $^5/_6$ du premier et $^1/_6$ du second. Le coke étant mauvais conducteur de la chaleur, les pièces se solidifient plus lentement, dans ces nouveaux moules, que dans les anciens. L'action de la masselotte peut mieux s'exercer, et la densité des canons est augmentée. Là ne se bornent pas les avantages de ce nouveau procédé ; le coke, mêlé au sable, s'oppose à sa vitrification ; les bouches à feu sont séparées très-facilement de leur moule, et leurs surfaces sont tellement lisses, qu'il est de toute inutilité de les tourner.

Les fourneaux à réverbère de Liége présentaient quelques vices dans leur construction : la sole en était trop inclinée, et une trop grande partie de métal se trouvait dérobée à l'action du calorique de la flamme, pendant la fusion, et n'avait pas, au moment de la coulée, toute la chaleur desirable. On a

obvié à ce grave inconvénient, en diminuant l'inclinaison de la sole, en changeant la forme de la voûte, et en recouvrant la sole d'une couche de morceaux de coke, avant le chargement de la fonte.

La fusion, qui, autrefois, durait 6 heures, terme moyen, ne dure actuellement que 4 heures environ. Il en résulte une amélioration de la qualité de la fonte, moins de déchet et une grande économie de combustible.

Dans les anciens fourneaux, il n'existait qu'un trou de coulée, aboutissant à la partie inférieure du bain. Or, comme la fonte qui se trouve en cet endroit est la moins chaude, et que celle qui coule la première se refroidit plus que le reste, en cédant une partie de son calorique au canal par lequel elle se rend dans le moule, il s'ensuivait que la partie des bouches à feu qui doit supporter les plus violents efforts, se trouvait composée de la fonte la moins résistante, et l'on vit des canons dont la culasse fut détachée après un tir peu considérable. Pour obvier à ce vice capital, on ajouta au fourneau un second trou de coulée, plus élevé que le premier, et qui, par conséquent, laisse couler d'abord la fonte la plus chaude, et l'on ajouta au moule, en dessous du bouton, une partie prismatique, destinée à recevoir la fonte qui s'écoule la première du fourneau, et, par conséquent, la moins chaude et la moins pure.

Depuis lors, les accidents dont nous venons de parler ne se sont plus renouvelés.

On voulut s'assurer du nombre de coups que les canons en fonte peuvent tirer avec la charge de guerre, et l'on exécuta ce tir avec un canon de 12 et un canon de 6 longs, jusqu'à ce qu'ils éclatassent.

Le canon de 12 fut brisé au 2,415e coup, et celui de 6, au 1,983e.

Le moulage en sable mélangé de coke, fut aussi substitué à celui en sable pur, dans la fabrication des projectiles. On obtint, par ce moyen, des projectiles plus lisses, que ceux

coulés dans des moules en terre, dans des moules en sable ordinaire et dans des coquilles en fer, et l'on put se passer de l'opération du battage, qui, indépendamment de la dépense qu'elle occasionne, rend les projectiles cassants. On remplaça, en outre, les noyaux en terre, destinés à former le vide intérieur des bombes et des obus, par des noyaux en sable, qui sont moins coûteux, d'un retrait moins considérable et plus uniforme que ceux en terre, et qui se placent exactement au centre du moule, avec une grande facilité. Il est résulté de ce changement plus d'uniformité dans les épaisseurs des parois des projectiles, et les noyaux en sable s'extrayant avec facilité, on a moins à redouter les accidents, qui n'ont eu lieu que trop souvent, lors du chargement des bombes et des obus, et qui ont pu maintefois être occasionnés par la croûte de terre vitrifiée qui adhère d'ordinaire à leurs parois intérieures, lorsqu'ils ont été moulés avec des noyaux en terre. Cette croûte a souvent plusieurs millimètres d'épaisseur.

En 1828, on établit un cubilot pour la fonte des projectiles et des menus objets, et une machine à vapeur de la force de 20 chevaux, pour fournir le vent nécessaire à ce fourneau ainsi qu'aux forges, qui jusque-là avaient été alimentées d'air au moyen de soufflets à main.

La limaille ne peut être refondue comme la fonte ordinaire, parce que, étant enveloppée par la flamme, elle se décarbure avant de devenir liquide. En 1829, on imagina d'en remplir les projectiles creux, avant de les introduire dans les fourneaux. Elle est ainsi garantie contre l'action de la flamme et se refond parfaitement.

Les procédés de fabrication employés à la fonderie de Liége, de 1816 à 1830, ont été décrits, par le général Huguenin, dans deux ouvrages intitulés : *Het giet wezen in s'ryks yzer geschut gietery te Luik*, et *Bydragen tot het giet wezen in s'ryks yzer geschut gietery*.

Une traduction du premier de ces livres a été publiée, en 1839, par M. Neuens, capitaine d'artillerie, sous le titre de :

Description de la fabrication des bouches à feu en fonte et des projectiles, à la fonderie de Liége.

1831 — 1842.

La révolution de 1830 interrompit les travaux de la fonderie de canons pendant quelques mois; mais à peine avaient-ils repris, qu'une grande extension fut donnée à l'établissement. On y adjoignit un atelier de construction; et comme il n'existait en Belgique aucune fonderie de bouches à feu en bronze, on ajouta cette fabrication à celle des bouches à feu en fonte.

Aujourd'hui la fonderie de Liége se compose :

1°. De deux grands ateliers de fonderie, dans chacun desquels se trouvent six fourneaux à réverbère. L'un de ces ateliers est affecté au moulage et au coulage des bouches à feu; il renferme deux étuves et trois grues, dont l'une pour le service des fosses à couler, et deux pour celui des fosses à mouler. L'autre fonderie sert à la fabrication des projectiles et des menus objets; elle renferme, outre les six fourneaux à réverbère, deux cubilots, deux fourneaux pour fondre au creuset, une grue et deux étuves;

2°. D'une forerie, contenant quatorze bancs horizontaux de forage, une machine à tourner les tourillons, et un banc de tours;

3°. D'un atelier, où sont centrées les bouches à feu. Les pièces sont conduites de la fonderie à ces ateliers par un chemin de fer, qui aboutit à la porte de l'atelier de centrage; là, elles sont élevées à l'aide d'un chariot-treuil et transportées par un chemin de fer, qui traverse l'atelier de centrage et la forerie, et qui se trouve à 4 mètres du sol, aux places qu'elles doivent occuper pour être centrées, forées, tournées, etc.;

4°. D'un atelier de tourneurs;

5°. D'une grande forge, où se trouvent treize feux, un four à chauffer ou à pudler, et un martinet;

6°. D'un moulin avec meules et base en fonte, pour broyer

le sable, les vieilles briques réfractaires, les terres provenant de l'exploitation des moules des pièces en bronze, etc.;

7°. D'un atelier de menuiserie et de charronnage;

8°. D'un atelier pour la fabrication des briques réfractaires, dans lequel se trouve une presse en fonte, dont on se sert pour comprimer les briques;

9°. De divers locaux servant de bureaux, de logements au garde d'artillerie et au portier, et de magasins;

10°. D'un laboratoire de chimie;

11°. D'une bibliothèque, déjà fort importante, qui s'enrichit tous les jours des ouvrages les plus remarquables sur la chimie, la minéralogie, la métallurgie, les constructions de l'artillerie, etc.

Trois machines à vapeur, de la force de 58 chevaux, mettent en mouvement les diverses machines.

On voit que la fonderie de canons renferme actuellement tous les éléments nécessaires aux constructions de l'artillerie.

Depuis 1831, on y a coulé des bouches à feu en fonte et en bronze: entre autres, des canons à bombes de 10° et de 8°; des mortiers de 60 centimètres, du poids de 8,120 kilog., pour bombes de 500 kilog.; des canons et des obusiers de campagne, en fonte; des projectiles et des objets de toute espèce, parmi lesquels des cylindres de machines à vapeur ont également été coulés. On y a fabriqué un grand nombre d'objets de forgerie, tels que fers en barres, essieux, enclumes, rateliers d'armes, vis de pointage, boîtes à balles, etc. Des voitures de campagne et notre équipage de ponts ont été construits dans ses ateliers. Enfin on y a coulé des objets d'art: les bustes du Roi et de la Reine, en fonte et en bronze, les statues colossales, en bronze, de Rubens et de Grétry.

Il n'existe aucun autre établissement militaire, où l'on exécute des travaux aussi variés. Partout ailleurs qu'en Belgique, les bouches à feu en bronze, celles en fonte, les projectiles, etc., se fabriquent dans des établissements séparés.

Cette réunion des différentes branches de fabrication du

matériel de l'artillerie, qui existe à la fonderie de Liége, et qui n'est possible que dans un État secondaire, offre cet avantage, qu'aucun perfectionnement n'est introduit dans une partie, sans qu'on cherche aussitôt à l'appliquer à d'autres.

Un changement avantageux a-t-il lieu, par exemple, dans le moulage des bouches à feu? On examine s'il n'est pas applicable à celui des projectiles. Il n'en est pas de même partout. C'est ainsi qu'en France, des perfectionnements apportés au forage des canons en bronze, n'ont pas été appliqués à celui des canons en fonte, bien que la chose fût possible, parce que les fonderies des bouches à feu en bronze, et celles des bouches à feu en fonte, ne sont point sous la même direction.

Depuis 1840, la fonderie fabrique des bouches à feu et des projectiles pour des puissances étrangères; 454 bouches à feu et 27,041 projectiles, de divers calibres, ont été déjà fournis à la Bavière, à l'Égypte, aux États-Unis de l'Amérique du Nord et au duché de Nassau. Ces fournitures ont produit des résultats fort avantageux.

Elles ont fait faire des progrès aux procédés de fabrication de la fonderie.

Elles ont donné naissance à des échanges d'armes, de dessins, etc., avantageux à l'artillerie.

Elles sont venues en aide à l'industrie métallurgique, qui est en souffrance.

Elles ont procuré, pendant près de deux années, du travail à plus de cent cinquante ouvriers.

Elles ont fait payer à la Belgique, par l'étranger, plus de six cent mille francs.

Tout porte à croire que ces fournitures ne sont que le prélude d'opérations plus importantes; car il est question, en ce moment, de fabriquer du matériel pour la Bavière, l'Égypte, le Mexique, la Suisse et le Texas.

L'empressement que mettent les puissances qui n'ont pas de fonderie de bouches à feu en fonte, à s'approvisionner en

Belgique, se conçoit facilement. Elles y trouvent des garanties qu'elles rencontreraient difficilement ailleurs.

Les fonderies de l'Angleterre et de la Suède sont des établissements particuliers, qui, avant tout, doivent chercher à effectuer le plus de bénéfice possible, tandis que la fonderie de Liége est dirigée par des officiers, qui, dans l'intérêt de leur réputation d'artilleurs, n'ont en vue que de fournir des objets de bonne qualité.

Le gouvernement belge, d'ailleurs, en faisant fabriquer du matériel pour l'exportation, n'a pas pour but d'effectuer des bénéfices sur les objets qu'il fournit, mais bien de faciliter l'écoulement de nos produits métallurgiques, et surtout d'entretenir à la fonderie la plus grande activité possible, ce qui est des plus importants; car, pour bien fabriquer, il faut fabriquer beaucoup; faute de commandes assez considérables, force serait de renvoyer des ouvriers habitués à un travail tout spécial, et qu'on retrouverait difficilement lorsqu'on en aurait besoin; les officiers envoyés à l'établissement, ne se familiariseraient qu'à la longue avec les divers travaux; les procédés de fabrication ne pourraient se perfectionner, à défaut de moyens de faire des expériences; enfin une commande importante ne pourrait s'exécuter, après un chômage de quelque durée, sans lenteur et sans écoles.

La fonderie de Liége, depuis 1831, s'est procuré les fontes nécessaires au coulage des bouches à feu, dans les hauts-fourneaux de l'Espérance et de Seraing, province de Liége, dans ceux d'Yves, Poucet, Lavalette et Vaux, province de Namur, et de Leefdael, province de Brabant; le prix des 100 kilog. a varié de 16 à 25 francs, pour les fontes au bois, et de 14 à 20 francs, pour celles au coke; aujourd'hui, les premières se paient 16 francs, et les dernières 14 francs.

La houille qu'on emploie à la fusion de la fonte, dans les fourneaux à réverbère, provient toujours de la veine dite le *Marais* : elle se paie 14 francs le stère.

Le charbon employé à chauffer les chaudières des machines

à vapeur, provient de la houillère de la petite Bacnure, et se paye, par adjudication publique, 11 francs le stère.

Les étuves sont chauffées, en partie, au moyen des projectiles rouges, et, en partie, avec de la houille du *Marais*.

Le coke dont on se sert au cubilot, se fabrique dans l'établissement, ou se tire de l'Espérance et d'Yvoz, et revient à 24 fr. les 1,000 kilog.

Le sable de moulage s'extrait à Rocour : il coûte 2 fr. le stère, transport non compris. Le train d'artillerie le conduit à la fonderie.

L'épreuve que doivent subir les fontes, avant d'être reçues, est restée la même que sous le gouvernement précédent.

Le tableau suivant indique les résultats des épreuves à outrance exécutées depuis 1831 jusqu'à ce jour.

	HAUTS-FOURNEAUX d'où PROVENAIENT LES FONTES.	NOMBRE DE CANONS QUI ONT TIRÉ :											TOTAL.
		42 COUPS.	43 COUPS.	52 COUPS.	53 COUPS.	54 COUPS.	55 COUPS.	56 COUPS.	57 COUPS.	58 COUPS.	59 COUPS.	61 COUPS.	
AU BOIS.	Vaux, province de Namur	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»	1
	Yves, id.	»	»	»	»	»	»	»	2	1	1	»	4
	Poucet, id.	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	1	3
	Couvin, id.	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	1
	Lavalette, id.	»	»	»	»	»	»	»	1	»	1	»	2
	Rolly, id.	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1
	Soumoy, id.	»	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»	1
	Dieupart, province de Liége	»	»	1	2	»	»	»	»	»	»	»	3
	Leefdael, province de Brabant	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»	1
AU COKE.	Ougrée, province de Liége	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	1
	Espérance id.	»	1	1	»	»	»	»	»	2	»	»	4
	Seraing, id.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	1
		1	1	4	2	1	1	3	3	3	3	1	23
		10 Canons n'ont pas résisté à l'épreuve.						13 Canons ont résisté à l'épreuve.					

En comparant ce tableau à celui des épreuves à outrance exécutées sous le gouvernement précédent, on voit :

1°. Que, de 1816 à 1830, le rapport des fontes reçues aux fontes éprouvées est de 0,501, et que ce même rapport, pour les années 1831-1842, est de 0,565;

2°. Que la moyenne des coups tirés par les canons d'épreuve, coulés avec des fontes qui ont été reçues, a été, de 1816 à 1830, de 56,5, et, de 1831 à 1842, de 57,7 (¹);

3°. Que tous les canons, coulés avec des fontes provenant de fourneaux qui, ayant fourni des fontes à la fonderie sous l'ancien gouvernement, ont continué à lui en livrer, Yves, Lavalette, Vaux et Seraing, ont satisfait à l'épreuve, tandis que, de 1816 à 1830, tous ces hauts-fourneaux ont eu des canons qui ont éclaté, avant d'avoir tiré le nombre de coups fixé pour que les fontes puissent être reçues : Lavalette, 3 sur 5; Yves, 1 sur 4; Seraing, 1 sur 3; Vaux, 2 sur 5;

Que ces résultats soient dus à des changements apportés au traitement des minerais dans les hauts-fourneaux, ou à ceux introduits dans la fabrication des canons, ils prouvent que avec les fontes belges, on peut couler aujourd'hui des bouches à feu offrant une résistance plus considérable contre les effets destructifs du tir, que celles qu'on produisait jadis.

De 1831 à 1842, la fonderie n'est pas restée stationnaire : des améliorations ont été introduites dans toutes les parties de cet établissement.

Nous avons déjà fait ressortir la grande influence qu'exerce, sur la qualité des bouches à feu, la forme des fourneaux à réverbère ; on voulut s'assurer si ceux dont on se sert dans les deux meilleures fonderies de l'étranger (Ruelle, en France, et Carron, en Écosse) ne présenteraient pas des avantages sur

(¹) Trois canons de 8 longs, coulés avec de vieux canons de Suède de 1re fusion, ont éclaté, le premier au 53e coup, et les deux autres au 57e. La moyenne des coups tirés n'a donc été que de 55,6. Ces épreuves démontrent que les fontes belges sont tout aussi propres à la fabrication des bouches à feu que les fontes suédoises. Nous citerons plus loin d'autres faits qui confirment cette assertion.

ceux employés à la fonderie de Liége : on construisit, à cette fin, un fourneau semblable à ceux de Carron et deux pareils à ceux de Ruelle ; l'expérience a fait reconnaître que ces fourneaux ne valaient pas mieux que ceux actuellement en usage à la fonderie, et l'on s'en est tenu à ces derniers.

La fabrication des bouches à feu en bronze a été établie d'une manière complétement neuve. Au lieu des grands fourneaux au bois des fonderies françaises et de celle de La Haye, qui contiennent 30,000 kilog. de bronze, et dont la conduite présente de grandes difficultés, on se sert de deux fourneaux à la houille, d'une construction analogue à celle des fourneaux employés à fondre la fonte, et auxquels on a fait les changements que le raisonnement et l'expérience ont indiqués : l'un contient 9 à 10,000 kilog. de bronze, et l'autre 4 à 5,000 ; les pièces en bronze sont moulées en sable, au lieu de l'être en terre. On obtient, par ce procédé, des produits de fort bonne qualité.

En France et en Suède, les canons sont coulés avec des fontes au bois seulement ; en Angleterre, au contraire, toutes les bouches à feu sont en fonte au coke. On essaya, à la fonderie de Liége, d'en couler avec un mélange de fontes au coke et de fontes au bois, et le résultat de cette tentative fut couronné de succès ; tous les canons sont, autant que possible, coulés actuellement avec ces deux espèces de fontes.

En 1837, on fit une épreuve dans le but de constater s'il ne serait pas avantageux d'augmenter la proportion de fonte de seconde fusion, dans le mélange dont on coule les bouches à feu ; un canon de 8 long, coulé avec $^3/_5$ de fontes neuves et $^2/_5$ de fontes de seconde fusion, fut soumis à une épreuve à outrance : il n'éclata qu'au 59e coup. Il tira donc, de plus que le canon coulé sous le gouvernement des Pays-Bas avec $^4/_5$ de fontes de 1re fusion et $^1/_5$ de fontes de 2e fusion, 2 coups, à la charge de 16 livres de poudre et 13 boulets. La proportion de $^3/_5$ de fontes de 1re fusion et de $^2/_5$ de 2e fusion, a, en conséquence, été adoptée.

Jusqu'en 1839, la forerie avait pour moteurs 4 machines à vapeur, dont chacune, de la force de 8 chevaux, faisait mouvoir 3 bancs de forerie. La force motrice d'un banc de forerie coûtait, par jour, fr. 3-41. En 1839, on supprima 3 de ces machines, et on les remplaça par une nouvelle machine de 20 chevaux, dont la force est directement transmise à 11 bancs de forerie, et dont la chaudière fournit la vapeur à celle de la vieille machine, qui a été conservée, et qui fait mouvoir les trois bancs restants et un moulin à broyer le sable. Actuellement, la force motrice d'un banc de forerie ne coûte plus que fr. 1-12 par jour, le tiers environ de ce qu'elle coûtait auparavant.

Si les 14 bancs de forerie étaient toujours en activité, il résulterait du changement dont nous venons de parler, une économie de près de 10,000 francs par an. De plus, cette machine a augmenté la vitesse de rotation des canons : elle n'était jadis que de 5 tours, et même moins, elle peut être portée au besoin, actuellement, à 7 tours par minute, pour les canons en fonte de petit calibre, et au double, pour ceux en bronze.

Jusqu'en 1841, les queues des canons ont été coupées à la main et les boutons ciselés, comme dans toutes les autres fonderies. A cette époque, on a disposé un banc de forerie de telle sorte que ces opérations se font à l'aide de la machine : le canon porte une poulie et reçoit de la machine un mouvement de rotation, au moyen d'un tambour de renvoi et de courroies en cuir.

Une machine à tourner les tourillons a été établie en 1841. Avant qu'elle existât, il fallait que deux ajusteurs travaillassent pendant dix jours, pour dresser et ajuster les tourillons d'un canon en fonte. Cette opération n'exige actuellement qu'une journée de travail d'un seul ouvrier, et ne coûte que le cinquième de ce qu'elle coûtait autrefois.

Le forage est la partie des opérations mécaniques qui a reçu les plus grands perfectionnements, à la fonderie, depuis 1831.

L'artillerie bavaroise est celle qui exige le plus d'exactitude dans les dimensions de ses bouches à feu. Ne possédant que des fonderies de bronze, elle apprécie moins bien que l'artillerie des autres États les difficultés qu'offre la fabrication des pièces en fonte. C'est ainsi que la fonderie de Fingspong, en Suède, qui lui a fourni des canons, en 1836, en a eu 138 de rebutés, avant d'en faire recevoir 150. Les procédés employés, jusqu'en 1839, étant insuffisants pour donner aux pièces la précision exigée, on dut s'ingénier à les perfectionner, et l'on y est parvenu, en substituant au forage à langue de carpe celui à porte-lames et conducteurs. Les bouches à feu que l'on fore actuellement, sont d'une exactitude qui ne laisse rien à desirer.

Le coupage des masselottes et le centrage des bouches à feu, ont aussi subi de notables améliorations.

Le cubilot, jusqu'en 1835, a marché à l'air froid. A cette époque, à la suite d'un voyage métallurgique fait en Allemagne par le directeur de la fonderie, un appareil à air chaud, du système de M. Fabre-Dufaur, fut adapté à ce fourneau. La quantité de combustible qu'il exigeait fut réduite d'un tiers, et on obtint une fonte plus grise que par le passé, ce qui permit d'employer plus de fonte de seconde fusion dans la fabrication des projectiles, autre source d'économie.

L'appareil à air chaud du cubilot de la fonderie de Liége, est le premier qui ait été établi dans le pays. Plusieurs industriels en ont introduit, depuis, de semblables dans leurs usines.

Ce fut aussi à la fonderie de Liége qu'eurent lieu les premières expériences, faites en Belgique, pour examiner les avantages qui peuvent résulter de l'emploi de l'air chaud dans les forges ordinaires. Elles prouvèrent qu'il résulte une notable économie de l'emploi de l'air chaud. Le rapport détaillé, remis, en 1835, au directeur de la fonderie, à la suite de ces expériences, par M. le capitaine d'artillerie Godelet, qui en avait été chargé, a été publié dans les *Annales des mines* de France.

Depuis 1815, pendant une période de 27 ans, aucune bouche à feu, coulée à la fonderie de Liége, n'a éclaté dans le service ordinaire. De toutes celles dont s'est servi la défense, au siége de la citadelle d'Anvers, aucune n'a été mise hors de service, autrement que par la rupture des tourillons. Nous appuyons sur ce fait, parce qu'il prouve, de la manière la plus convaincante, la bonté de nos bouches à feu, et qu'il est de nature à faire disparaître la répugnance, qu'ont encore quelques artilleurs, à composer les équipages de siége et de place exclusivement de bouches à feu de fonte.

Pendant les deux dernières années, on a fait des expériences fort nombreuses avec des bouches à feu en fonte belge : toutes confirment ce que nous venons de dire de leur qualité.

En 1831, on a tiré, avec un canon de 1 kilog., sans qu'il éclatât :

20	coups,	à 0 k.	5	de poudre,	1	valet,	1	boulet,	1	valet.
20	id.	0,	5	—	1	id.	2	id.	1	id.
10	id.	0,	5	—	1	id.	3	id.	1	id.
5	id.	1,	0	—	1	id.	6	id.	1	id.
5	id.	2,	0	—	1	id.	8	id.	1	id.
1	id.	1,	0	—	1	id.	un espace vide, un			

bouchon en terre glaise, 2 boulets, un bouchon en terre glaise, 2 boulets, un fort valet en corde : un des derniers coups a fait sauter la pièce de 10m 45 en arrière.

De 1832 à 1835, un obusier long, de 15 centimètres, a soutenu, sans éclater :

2118 coups, dont 2107 avec la charge de 1 kilogramme de poudre et un obus ;

5 coups, avec 1 k. de poudre et 1 boulet de 24 ;

3 id. — 1 — et 1 obus rempli de poudre et sans fusée, qui a dû éclater chaque fois dans l'âme ;

Enfin 5 coups, à la charge de 1 k. 50 de poudre et un boulet de 24.

L'âme n'éprouva d'autre dégradation que deux battements peu profonds, situés à la hauteur des tourillons, et qui pro-

vinrent, suivant toute apparence, des éclats des obus chargés.

En 1835, un canon de 6, cerclé avec $^7/_8$ de fonte de première fusion au coke, et $^1/_8$ de 2me fusion, a résisté, dans une épreuve à outrance, à 60 coups, dont les cinq derniers ont été tirés avec 12 livres de poudre et 13 boulets.

Dans la même année, on tira, avec un canon de 12, modèle belge, cerclé avec $^{26}/_{32}$ 1re fusion au coke, et $^6/_{32}$, fonte de seconde fusion :

2 coups, à la charge de 3 kilog. de poudre, 2 boulets ;

17 id., dont le premier, à la charge de 2 kil. de poudre et un boulet, et les autres avec $^1/_2$ kil. de poudre de plus, à chaque coup, de sorte que le dernier fut tiré avec 10 kil. de poudre et un boulet;

9 id., dont le premier, tiré avec la charge de 2 kil. de poudre et 2 boulets, et dont les 8 autres furent successivement augmentés d'un boulet, de sorte que le dernier fut tiré avec 2 kilog. de poudre et 10 boulets ;

1	id.	avec 3 kilog. de poudre	et	11	boulets;
2	id.	— 4	—	12	id.

Le canon résista à cette épreuve extraordinaire.

Un canon de 12, éprouvé de la même manière, en 1831, à Sayn (Prusse), éclata au 14me coup, ou avec la charge de 16 livres de poudre et un boulet.

En 1836, un obusier de 20 centimètres a tiré, sans éclater, 42 coups, dont :

20	coups,	à 1 k. de poudre	et	1 obus rempli de sable, pesant 19 kil. 01;
2	id.	1	—	1 boulet de 0m 20, pesant 28 k. 4;
2	id.	1	—	2 —
2	id.	1	—	3 —
1	id.	1	—	4 —
3	id.	1	—	1 obus chargé de poudre, pesant 19 k. 41;

5 coups, à	1 k. de poudre et		1 obus rempli de sable;	
5	id.	1	—	1 boulet de 0^m 20, pesant 28 k. 4;
1	id.	1	—	1 boulet de 0, 20 et une boîte à balles, pesant 24 k. 4;
1	id.	1	—	4 boulets de 0^m 20.

En 1837, un canon de 24, éprouvé à Lafère (France) comparativement avec des pièces françaises, anglaises et suédoises, résista à un tir de 800 coups, tirés avec 4 kilog. de poudre et un boulet. Dans ces mêmes expériences, une pièce de 24, coulée à Aker (Suède), a éclaté au 731ᵉ coup, et une pièce de 16, coulée à Carron (Angleterre), au 595ᵉ coup.

En 1839, un canon de 6, modèle bavarois, tira, sans éclater, 39 coups, dont :

1	coup à	1 k.	68 de poudre,		2	boulets et	2	valets;
19	id.	1	26	—	2	—	2	id.
10	id.	1	40	—	3	—	2	id.
5	id.	2	80	—	6	—	2	id.
2	id.	5	80	—	13	—	2	id.
2	id.	1	68	—	1	—	2	id.

Un canon de 6, coulé en Suède, en 1836, pour la Bavière, et éprouvé de la même manière jusqu'au 35ᵉ coup, a éclaté au 38ᵉ, avec 10 livres de poudre et 12 boulets.

En 1840, un canon à bombe, de 8ᵉ français, subit, sans éclater, le tirage suivant :

1	coup, à	4 k. de poudre et		1	obus de	26	kilog.;
1	id.	6	—	1	cylindre de	53	id.
1	id.	6	—	2	id.	53	id. ou 106 k.
3	id.	6	—	3	id.	53	id. ou 159 k.
1	id.	6	—	5	boulets de	39	id. ou 195 k.
1	id.	6	—	6	id.	39	id. ou 224 k.

La même année, un canon de 18, éprouvé par la commission bavaroise, a éprouvé, sans éclater :

1 coup,	à 9 $^1/_4$ liv.	de poud.	2 boul.,	2	valets,	6° d'élévation;
14	id.	7	—	2 id.	2	id.	4°	idem.
10	id.	7 $^1/_2$	—	3 id.	2	id.		
5	id.	15	—	6 id.	2	id.		
1	id.	30	—	12 id.	2	id.		

Un canon suédois, de même calibre, éprouvé aussi par la commission bavaroise, a éclaté à ce dernier coup.

En 1841 et 1842, deux canons de 6, dont un cerclé en fer forgé, ont tiré chacun 2,300 coups, sans qu'il en résultât d'autre dégradation qu'un évasement assez considérable de la lumière. Cette dernière expérience a pour objet : 1° de s'assurer si des cercles en fer forgés, adaptés à la culasse, n'augmenteraient pas la durée des pièces en fonte, et n'arrêteraient pas les morceaux des pièces, en cas d'explosion ; et 2° si l'emploi de cartouches allongées ne contribuerait pas à augmenter la durée des canons en fonte, comme celle des canons en bronze. Cette épreuve a dû être suspendue, à cause du grand évasement de la lumière des canons. Elle sera continuée, aussitôt que les deux pièces auront reçu des grains de lumière.

Il résulte de l'esquisse rapide que nous venons de tracer de la fonderie de Liége, que cet établissement n'a pas cessé un instant de marcher dans la voie du progrès, et que les nombreuses économies introduites dans la fabrication, et l'abaissement des prix des matières premières, ont permis au gouvernement d'ajouter à nos nombreuses industries, une industrie nouvelle, qui, dès sa naissance, a pu lutter avec les établissements similaires de l'étranger dont la réputation est le mieux établie.

ANALYSE

DE LA POUDRE A CANON,

PAR J. T. P. CHANDELON,

PROFESSEUR AGRÉGÉ, POUR LA CHIMIE INDUSTRIELLE, LA DOCIMASIE ET LES MANIPULATIONS CHIMIQUES, A L'ÉCOLE DES MINES DE LIÉGE.

La détermination des quantités de chacun des éléments qui composent la poudre à tirer, est un problème qu'on est parvenu à résoudre par différentes méthodes ; mais, il faut bien le reconnaître, les divers modes d'analyse que l'on a décrits, abstraction faite de leur degré de précision, demandent, pour être bien exécutés, une grande habitude des manipulations chimiques.

Le procédé suivant, qui, ainsi que celui de M. Félix Marchand ([1]), repose sur la propriété bien connue qu'a le sulfide carbonique (sulfure de carbone), de dissoudre le soufre, sans agir sur le charbon et le salpêtre, nous a paru si simple, d'une exécution si prompte et si aisée, que nous croyons devoir le recommander sous tous les rapports.

Une certaine quantité de la poudre à essayer ayant été desséchée à la température de l'eau bouillante, à l'effet de connaître son degré d'humidité, on en prend deux portions égales, que l'on traite séparément par l'eau et par le sulfide carbonique, pour déterminer les quantités de salpêtre et de soufre, dont les poids, soustraits de celui de la poudre séchée,

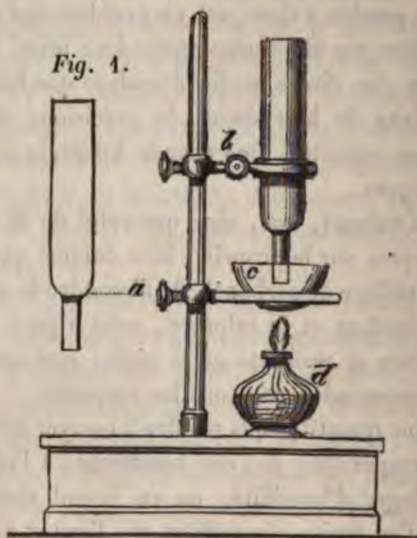
([1]) *Journ. für prakt-chemie.* Bd. 13, § 505.

font connaître, par différence, le charbon qui entre dans sa composition.

Voici, en peu de mots, le détail des opérations.

On prend, au moyen d'une bonne balance, trois grammes de poudre, qu'on introduit, à l'aide d'un papier lissé, dans un tube de verre, terminé par un bout de 3 à 4 millimètres d'ouverture. Ce tube, représenté fig. 1, a 15 centimètres de long sur 3 centimètres de diamètre. Il contient, en *a*, une petite pelote de coton, sur laquelle repose l'échantillon de poudre. Une machoire horizontale *b* (fig. 2), fixée sur une verge de laiton que porte une planchette carrée, reçoit ce tube, et le tient verticalement au-dessus d'une petite capsule évaporatoire *c*, dont on connait exactement le poids.

Fig. 2.



Les choses étant ainsi disposées, on verse, dans le tube de l'eau distillée *froide*, laquelle, traversant les grains de pou

dre, se sature de salpêtre, filtre au travers du coton et s'écoule parfaitement limpide dans la capsule évaporatoire. Trente à trente-cinq grammes de liquide suffisent ordinairement; cependant on devra toujours s'assurer, avant d'arrêter le lessivage, que les dernières eaux ne contiennent plus de sel, ce qui se fait en laissant tomber une goutte de la liqueur filtrée sur un verre de montre et en évaporant à siccité : aucune trace de résidu ne doit être observée. Arrivé à ce terme de l'opération, on place sous la capsule la petite lampe à alcool *d*, et l'on chauffe, en ayant soin de ne pas faire entrer la liqueur en ébullition, de crainte que des gouttelettes ne soient projetées au-dehors, ce qui compromettrait l'exactitude de l'analyse. L'eau s'étant dissipée, le nitre reste; on en détermine la quantité en pesant de nouveau la capsule, et en déduisant, de son poids actuel, celui qu'elle avait primitivement.

Pour déterminer la proportion de soufre, on prend également trois grammes de poudre, *préalablement broyée,* qu'on introduit dans un tube semblable à celui qui a servi à dissoudre le salpètre, mais ayant un diamètre de 15 millimètres seulement, et disposé comme dans la figure 2. On verse, sur la poudre, et par petites portions, du sulfide carbonique bien pur, jusqu'à ce que le liquide cesse d'entraîner du soufre, ce qu'on vérifie comme on l'a fait pour le nitre.

Le sulfide carbonique étant extrêmement volatile, il suffit, pour le chasser en totalité, de placer, pendant quelques instants, la capsule qui le contient, sur un vase renfermant de l'eau chaude. Il serait d'ailleurs dangereux, à cause de sa grande inflammabilité, d'exposer le sulfide carbonique à l'action d'un corps en combustion. Pour être certain que le soufre, ainsi séparé, ne retient pas de sulfide carbonique, on chauffera progressivement la capsule, jusqu'à ce que le soufre soit fondu; après quoi, on la portera sur la balance pour en avoir le poids.

Si l'on voulait connaitre la quantité de sel marin qui se trouve dans le salpêtre qu'on a isolé, comme il est dit ci-dessus,

on n'aurait qu'à le redissoudre dans l'eau pure, et y ajouter, goutte à goutte, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité, une dissolution argentique titrée. Connaissant le volume de la dissolution employée, on connaîtra la quantité d'argent, et, par suite, celle du chlorure mélangé au salpêtre : 1351 grammes d'argent représentent 732 grammes de chlorure sodique.

ANNEXES

A LA NOTICE HISTORIQUE ET DESCRIPTIVE DU CANAL DE BRUXELLES AU RUPEL.

A.

Sentence rendue en la cause de Malines et Bruxelles, relativement à la chaine que ceux de Malines avaient tendue à Heffen, sur la Senne [1]. — (*7 juin* 1531.)

CHARLES, ETC., A TOUS CEUX QUI CES PRÉSENTES VERRONT, SALUT :

Comme de pieça procès se sont meu pardevant nous et les chief et gens de notre privé conseil, entre les burgmaistre, eschevins et recepveurs de notre ville de Bruxelles, tant pour eulx comme pour la communaulté, manans et habitans d'icelle, demandeurs et impétrans d'une part, et les communemaistre, eschevins, tresouriers, corps et communaulté de notre ville de Malines, deffendeurs et adjournez d'aultre, sur ce que les dits demandeurs, par leur requeste à nous présentée, nous eussent remonstré comment certaines procédures faites conduites et demeurées entre les dites parties, à cause d'une chayne qui aurait esté tendue par les dits de Malines, au travers de la rivière de la Zenne, au lieu de Heffene, avaient, par une sentance, esté mises au néant, en reservant aux dits demandeurs leurs drois et actions touchant la dite matière, les quels droits et actions ils étaient en volunté d'intenter et poursuyvir, requérant à ceste fin notre provision;

Sur la quelle requeste et remonstrance, eussions accordé aus dits demandeurs notre provision et lettres patentes en vertu des quelles certain notre huissier d'armes eust adjourné les dits deffendeurs pardevant nous, en notre dit privé conseil, pour oyr telles requestes, demandes et conclusions, que les dits demandeurs vouldroient prendre et faire à l'encontre d'eulx au derrenier jour de juillet l'an 1516 dernier passé, lequel jour, pour certaines

[1] Cet extrait littéral a été fait d'après la minute de cette sentence reposant aux archives de l'État, à Bruxelles

causes, avait esté remis et continué jusques au 16[e] jour d'août en suyvant.

Auquel jour arroit, de la part des dits demandeurs, en ramenant à fait nos dites lettres patentes par eux obtenues, esté dit et proposé :

Que de tous drois naturelz et civilz il loist à chacun naviguer et mener ses denrées et marchandises par les rivières publiques et navigables, sans qu'il soit permis à aulcun en ce bailler des tourbier ou empeschement. Et que en suyvant ce les dits demandeurs, passé 40, 50, 60, 80 cent ans et de sy longtems qu'il n'estoit mémoire du commencement ne du contraire, avoient mené et fait mener par navires leurs biens denrrées et marchandises par la rivière publicque et navigable fluente de notre dite ville de Bruxelles, pays de Brabant, appelé la Zenne et passe audit lieu de Heffen et descendant en l'Escaut à Anvers aussy pays de Brabant, et au contraire d'aval ladite rivière de la Zenne et passé audit lieu de Heffen et tous aultres lieux, et retourné audit Bruxelles franchement et librement, et tellement que toutes et quantes fois que lesdits de Malines se seroient avanchiez, de en ce que dit est faire ou donner empeschement auxdits demandeurs, iceulx empeschement arroient tousjours esté reparez par ordonnance et sentance de noz prédécesseurs; assavoir, en l'an 1432 le 12[e] jour de janvier, en l'an 38 en suyvant le 16[e] d'octobre, et après en l'an dix le 13[e] de juillet, esquels temps lesdits deffendeurs s'estaient avancés de faire trouble et empeschement ausdits demandeurs en leur dite possession.

Touttesfois par lesdites trois ordonnances et sentances rendues et données par feu le bon duc Philippe, parties appelées et oyes, fut dit et déclairé que lesdits demandeurs demouroient en leur possession et qu'ilz pourroient paisiblement aller et revenir par ladite rivière de Zenne, amont et aval, à tous leurs basteaulx chargez de toutes denrées et marchandises, et que tous empeschements mis au contraire par lesdits deffendeurs seroient ostez, comme povoit plus à plain apparoir par lesdites sentances.

Et pour ce que ce nonobstant lesdits deffendeurs, du temps de notre grand ayeul le duc Charles (¹) s'estoient avanchiez du

(¹) Charles-le-Téméraire.

baillier empeschement auxdits demandeurs, au passer et repasser audit lieu de Heffene, icell duc Charles ordonna ausdits deffendeurs de laissr les dits demandeurs en leur possession et liberté d'aller et passer par ledit lieu de Heffene, et pour leur emprinse au contraire avoient esté corrigez par ledit duc Charles, comme ils disoient apparoir par certaine information sur ce faicte.

Et ains estoient tousjours lesdits demandeurs demourez en leur dite possession jusques en l'an 1487, auquel temps commencerent les guerres; que lors, les dits deffendeurs s'avancerent de rechief de tendre audit lieu de Heffene une chayne de fer, et depuis, assavoir en l'an 1489 après les dites guerres, les dits demandeurs, par le traicté de paix lors fait, furent restituez en tous leurs droits et privilleges, pour en possesser comme ils fesaient auparavant la guerre; et semblablement par toutes les joyeuses entrées des ducs de Brabant et mesme par la nostre, ont esté confirmez aux estatz de Brabant tous leurs droits, previlléges et usances, et especiallement par la notre au 12e article ayons promis et juré tant faire que lesdits appointemens et provisions seroient entretenuz, c'est assavoir que ladite chayne à Heffene seroit et demouroit avallée; et arroient aussi par nous esté jurez et confirmez en particulier les droits, previlleges et usances de notre dite ville de Bruxelles, entre lesquels droits seroit le droit dont à présent est question.

Et combien que les choses susdites considerées, il ne fût loisible à aulcun de faire ou baillier empeschement aux dits de Bruxelles demandeurs qu'ils ne peussent franchement naviguer amont et aval ladite rivière de la Senne, ce non-obstant lesdits deffendeurs au dit an 87, de leur propre autorité, se seroient avancez comme dit est, de tendre ou faire tendre au dit lieu de Heffen une chayne de fer au travers de ladite rivière, empeschant par ce le passer et repasser es dits demandeurs par icelle rivière, durant lesdites guerres, et ne se sont voulu deportr jusques à présent, à cause de quoi et depuis lesdites guerres certains procès et procédures arroient esté faictes et dimeurées entre lesdites parties; lesquelles procédures pour aulcuns regars arroient par notre sentence rendue le 7e de juillet audit an 1516, esté mises au néant, en réservant aux demandeurs leurs droits et actions.

En suyvant laquelle reservacion, iceulx demandeurs arroient intenté ceste poursuite et concluoient par les raisons et moiens cy-dessus par eulx alléguez, qu'il fut par notre sentence dit, jugé et deffinitivement sentencié, que lesdits deffendeurs à tort et sans cause se seroient avancez de tendre audit lieu de Heffene travers ladite rivière de la Zenne, ladite chayne de fer, et par icelle empescher les navieres d'aller amont et aval ladite rivière; en condempnant iceulx deffendeurs oster icelle chayne à jamais et perpétuité, tellement que lesdits de Bruxelles demandeurs et tous aultres pourroient à tousjours aller et venir par ladite rivière avec leurs basteaulx chargez et non chargez de telles denrées et marchandises qu'il leur plairoit, sans aulcun empeschement des dits de Malines. . . . .

Sur laquelle demande lesdits de Malines adjournêz eussent fait proposer leur deffense et dit qu'il estoit vray que notre ville de Malines estait une ancienne bonne et notable ville douwée de plusieurs beaux drois, franchises et libertez, et entre autres icelle ville et seigneurie avoit droit et esté en possession d'ancienneté et de si longtems qu'il n'étoit mémoire de contraire, de y avoir estant marché ou estaple assavoir de sel, poisson de rivière et de tout flot. Que en l'an mil trois cent et ung, Jehan, Duc de Brabant et Jehan Berthoult, seigneur de Malines feirent certain traictié et accord par ensemble du *sceu et adveu* desdits demandeurs et d'autres, par lequel ils octroyerent et accorderent aus dits de Malines plusieurs poincts et articles, et entre aultres en confirmation du dit droit de marchié et estaple, que les marchiés de poisson, scel et aveine et de tout flot, demouroit à tousjours en notre dite ville de Malines, sans empeschement d'eulx ni d'aulcuns aultres, les promettant en ce entretenir et garantir; duquel traictié et accord arroient esté depêchées lettres qui furent scellées desdits Jehan duc de Brabant et Jehan Berthoult Seigneur de Malines, de plusieurs seigneurs Bannerets de Brabant, et meisme des villes de Bruxelles, Louvain, Thielemont [1] et de plusieurs aultres consentant et advertissant par ce lesdits prévileges et tout le contenu es dites lettres.

Que en l'an 16 en suyvant, Guillaume, comte de Hainault, Hollande et Zeelande, ayant acquis de messire Floris Berthoult,

[1] Tirlemont.

chevalier seigneur de Malines, tout tol, droit, seigneurie et jurisdiction que le dit messire Floris avoit en la dite ville et seigneurie de Malines, accorda et octroya aux échevins et habitans d'icelle ville de Malines, que le marchié de poisson, aveine, bleds et scel et de tout flot, demouroit en ladite ville de Malines comme il avoit accoustumé d'estre, promettant les en ce entretenir à tousjours, comme povoit apparoir par ses lettres sur ce faictes au dit an mil trois cens seize.

Que en l'an mil trois cinquante six, ladite ville de Malines estant es mains du comte Loys de Flandre, de Nevers et de Rethel, seigneur de Bruxelles, ce prince consentit, donna et confirma à ceux de sadite ville de Malines, tous leurs droits, privileges et franchises et en espécial la foire de poisson, adveine, scel et de tout le flot, veuillant et ordonnant que icell marché demouroit en susdite ville de Malines, sans empeschement d'aulcun, promettant leur entretenir lesdits poinctz et articles à tousjours; que les villes de Gand, Bruges et Ypres, avec ceux du Francq comme représentant les quatre membres de Flandre, arroient aussy promis entretenir lesdits poincts et articles à tousjours comme povoit apparoir par lettres sur ce despeschiez, scellées du scel dudit comte Loys et desdits quatre membres de Flandres, en date du 20. d'août audit an 1356.

Que à ces titres, le marchié de poisson, scel et aveine pour les bourgeois, manans et habitans des villes de Brabant, meismes de celles qui avoient scellé le prévilége dudit Jehan, duc de Brabant, arroit de tout tempz esté en ladite ville de Malines, au moyen de quoi les bourgois, manans et habitans desdites villes de Brabant ont peu et peuvent venir au *myn* de poisson que se fait en ladite ville de Malines et y achepter poisson, sel et aveine, aussi franchement que ont fait et font les bourgois manans et habitans dudit Malines.

Que pour entretenir ledit marchié, tous bateaulx chargez de poisson, sel et aveine, venant de Hollande, Zeelande et aultres pays, arrivans en la rivière de la Disle en la jurisdicion de Malines, et d'illecq au courant d'eauwe appelé la Zenne, auscy jurisdicion de Malines, ont esté tenuz de venir et arriver au marché et *werf* d'icelle ville de Malines, et pour ce que aulcuns menant bateaulx chargiez desdites marchandises passant par ledit des-

troiz des dites rivière et cours d'eauwe, s'avanchoient de celéement et secrétement passer sans venir audit *werf* et marchié de Malines, iceulx de Malines arroient d'ancienneté mis et fait mettre, au lieu de Heffene jurisdicion d'icelle ville, travers ladite rivière de la Zenne, la dite chayne, affin que aulcune fraude ne fust commise au préjudice de leur dit *werf* ou marchié.

Que aux moyens et titres que dessus, iceulx deffendeurs arroient droit et seroient en possession de constroindre tous bateaulx chargiés de poisson, sel et aveine, venans et navigans par les lieux susdits, de venir à l'estaple, marchié et werf d'icelle ville de Malines; que en ensuyvant ce, les bourgois, manans et habitans des villes de Louvain, Thielmont et autres, ayant scellé le previlege dudit duc Jehan, comme ont lesdits de Bruxelles, se seroient tousjours réglés sans contredit quant audit marchié et estaple ainsy que dessus est déclairé et comme ils feroient encore de présent.

Que après le trespas de feu dame Marie, notre ayeulle, l'empereur Maximilien notre ayeul, lors archiduc d'Autrice, arroit esté receu à tutteur et mambour de feu le roy don Philippe, notre père, que Dieu absoille, auquel les subgets de noz pays de par deçà et meismes lesdits de Bruxelles aroient fait serment de fidélité, mais ce nonobstant les dits de Bruxelles se seroient rebellez et mis en guerre ouverte contre ledit empereur Maximilien et leur dit roy don Philippe, commectant par ce cryme de lèze-majesté; et à cette cause aroit icell seigneur empereur confisqué tel droit, cause, querelle et action d'exemption que lesdits de Bruxelles povoient prétendre, quant au droit de marchié et estaple dessus dit, lequel droit ledit seigneur empereur aroit donné à la dite ville de Malines à titre onéreux assavoir en recompense des services qu'ils lui avoient faiz et faisoient journellement et des grans dommaiges et interrestz par eulx euz et suppourtez, et que journellement ilz avoient à cause de la guerre et en tenant à son party, comme plus amplement pourroit apparoir par les lettres faisant mention des susdits don et reuocacion, en datte du 28e jour de décembre l'an 88 dernier; et en ensuyvant ce aroient lesdits deffendeurs joy dudit marchié et estaple paisiblemeut depuis le traictié intervenu sur lesdites guerres par certaine espace de tempz . . . .

Et pour particulièrement repondre à ce que les dits demandeurs pour fonder leurs fins et conclusions auroient dit que de droit commun touttes rivières navigables sont publiques et y doit chacun povoir naviguer et passer et repasser avec ses navires, denrées et marchandises, librement et franchement et sans que aulcun y puist ou doive baillier quelque destourbier ou empeschement; répondoient les dits deffendeurs qu'ils ne croient point que ladite rivière de la Zenne soit rivière publicque commune et navigable ainsy que lesdits demandeurs prétendent et alleghent; et posé qu'elle fust publicque et navigable, touttesfois les privileges que ledit duc Jean arroit donné et octroyé auxdits de Malines et aux bourgois et manans d'icelle audit an 1301, du consentement et sceu des dits de Bruxelles et aultres villes de Brabant, dérogent de tout au droit commun allégué par lesdits demandeurs.

. . . .

Sur quoy arroit esté par lesdits demandeurs repliquié et dit que . . . . il ne se trouveroit jamais que lesdits de Malines eussent oncques eu droit ou tiltre d'avoir lesdits marchiés, meismes à l'entendement qu'ils prétendent, et seroit à noter que lesdits de Malines, parlant de leur dit marchié de sel, poisson et aveine aveсq tout le flot, meslent ung aultre terme assavoir *estaple*, entendant que par ledit mot ou terme estaple que toutes marchandises de sel, poisson et aveine, avec tout aultre flot deussent et seroient contrains venir et arriver en leur ville, prétendant par le dit terme d'estaple, par eulx articulé, avoir plus grand droit que le terme de marchiés ne peult signifier, ce qu'ils arroient fait pour abuser; car quand ils pourroient faire apparoir d'aulcuns privileges deuement impétrez et obtenuz faisant mention dudit marchié, ce que non touttes fois, il n'apparistroit jamais que le droit de l'estaple leur ait esté donné à la signification par eulx prétendue, assavoir que de touttes marchandises de sel, poisson, aveine et autre flot, on seroit constraint de les venir querir et achepter en ladite ville de Malines ou du moings que l'on seroit tenu de les venir estapler en icelle ville en la manière par eulx prétendue, cuidant par ce barier et altérer toute la substance de termes, à quoy l'on doit bien avoir regard. . . . .

Que selon le notoire et évident droit féodal, ledit duc Jehan,

qui tenoit lesdits marchiés de sel, poisson et aveine et tout aultre flot en la ville d'*Anvers* en fief de l'Empereur — estant son vassal, comme il apparistroit par tous tiltres iceluy duc Jehan ne les povoit transmier ou transpourter de ladite ville d'*Anvers* à Malines, à la grande diminution de son fief, sans avoir sur ce obtenu consentement de l'empereur son souverain et direct seigneur, et que pour la cause dessus dite, feu Henry roy des Romains, en l'an 1309, aroit revoqué ce que lesdits de Malines prétendent leur avoir été accordé par ledit duc Jehan, touchant lesdits marchiés de sel, poisson et aveine et d'aultre flot, et que lesdits marchiés devoient estre comme tousjours avoient esté en ladite ville d'Anvers; ce que aroit esté confirmé par Charles le quatrième, roi des Romains, en l'an 1349, et par l'empereur Sigismond en l'an 1415, comme pouroit apparoir par leurs lettres sur ce faites et despeschées. . . . .

. . . .

Que oires ledit prévilege arroit esté donné par ayans puissance, que non touttes foys, sy ne seroit-il concluant ou relevant à l'intencion desdits de Malines, car il dit seulement que les foires de poisson, sel et aveine et aultre flot demouroient à Malines, c'est-à-dire que, en la ville de Malines, il y auroit franchise pour tous ceulx qui y vouldroient mener sel, poisson et aveine ou aultre flot, et telle seroit la vraye signification dudit prévilége et en telle signification seroit conforme au droit parlant des foires ausquelles chacun a faculté de pouvoir aller, aultrement se seroit contre toute notoire usance de toutes aultres villes marchandes du monde, là où il y a foires, comme Anvers, Bergues, Venise, Gènes et aultres, où tous marchands peuvent applicquer à tout leurs marchandises saulvement sans qu'il y aye constrainte . . . .

Que quand le dit prétendu prévilege seroit à entendre comme prétendent lesdits de Malines, et que en vertu d'icelle ils devroient avoir l'estaple de sel, poisson et aveine, ce que non touttes foys, sy ne suyvroit-il pourtant que iceuls de Malines arroient peu faire tendre audit lieu de Heffene la chayne de fer dont est question, veu que l'estaple et la chayne sont deux choses du tout séparées, et que l'un ne peult insérer l'aultre, et n'y feroit rien que lesdits de Malines vouldroient dire qu'ils

tienguent ladite chayne à Heffene pour la conservation de leur droit d'estaple, car a ce repliquoyient lesdits de Bruxelles que quand ils auroient droit d'estape, que non, ce seroit à entendre des marchandises applicquans en ladite ville de Malines, et non qu'ils aurroient estaple des marchandises passans à une lieue ou deux ou plus ou moins de ladite ville. . . . .
. . . . Et le contraire de ce que lesdits de Malines disent à présent assavoir, qu'ils arroient tendu ladite chayne à Heffene pour la conservacion de leur droit d'estaple, aroient aultrefois dit, si comme en l'an 1412 que lors ils requirent au duc Jehan de Bourgogne octroy pour tendre audit lieu de Heffene une chayne pour la sécurité et fortificacions de la ville, ce que lesdits de Bruxelles acceptoient à leur prouffit et non aultrement. . . . .

Quant à ce que lesdits de Malines disoient que ladite rivière de la Zenne ne se pouroit dire ou appeler rivière publique et navigable, ains seroit seullement ung cours d'eauwe descendant de Bruxelles et venant cheoir en la Disle, qui est la rivière qui passe par Malines et va en la dite ville d'Anvers en l'Escault; replicquaientlesdits de Bruxelles, qu'ils mettoient en fait et offroient prouver, se mestier estoit, que ladite rivière de la Zenne seroit rivière commune, publicque, navigable et perhemise, par laquelle tousjours et incessamment se peuvent mener bateaulx amont et aval. . . . .
. . . .

Dupliquoient sur ce les dits deffendeurs, que quoy qu'il pleust dire auxdits demandeurs, ils avoient previlèges et titres souffisans et fondez en droit pour avoir et retenir lesdits drois de marchiés et estaple, preuvez par usance ancienne, invétérie et immémoriable, laquelle de droit seroit et est de tel effet que tiltres ou prévilege exprez, et par telle coustume et usance sont et doivent estre interpretées les lois et previleges, et laquelle usance se preuve et démonstre par ledit traictié et accord fait par ledit Jehan, duc de Brabant et Jehan de Berthoult seigneur de Malines, en l'an 1301, par lequel seroit accordé ausdits de Malines ledit marchié *et estaple*, en tant que ledit traictié contient ce mot *demouront*, par lequel mot ou terme est assez donné à entendre que, au tempz et auparavant ledit traictié ou prévilège, lesdits de Malines

avoient quelque usance dudit marchié; et laquelle possession et usance seroit aussy prouvée par les appointements interlocutoires, renduz par feu le bon duc Philippe es années 32, 38 et 41, dont les dits de Bruxelles font grande bannière, car se lesdits de Malines au tempz et auparavant lesdits appointemens n'eussent esté en usance et possession dudit estaple et marchié et de tendre la dite chayne travers la rivière de la Zenne, lesdits de Bruxelles ne s'en feussent doluz; et néant moins lesdits appointemens ne pouvoient prouffiter auxdits de Bruxelles pour par iceulx avoir acquis quelque droit ou possession, ne aussy préjudicier auxdits de Malines quant à leur usance et possession, en tant que iceulx appointemens seroient donnez par provision et sans préjudice du droit des parties. . . . .
. . . .

Quant à la possession de 40, 50, 60, 80, cent ans et tems immémoriable pretendu par les dis demandeurs, par lequel tems ils dient avoir passé et repassé par la dite rivière de la Zenne franchement et sans empeschement d'aulcun; dupliquoient les dits de Malines qu'il n'y avoit aulcune apparence à ladite possession mise avant par lesdits demandeurs, attendu que depuis ledit an 32 jusques au commencement des guerres, iceulx demandeurs ne povoient avoir acquis aulcun droict par possession en vertu de dits appointements interlocutoires, comme ils aroient dit cy-dessus, et que depuis lesdites guerres lesdits de Malines en aroient été notoirement en possession contrairement, et auparavant ledit an 32 l'on ne sçauroit trouver temoing qui en sauroit déposer, et fait bien à présumer que les dits de Malines en estoient lors en possession, aultrement lesdits de Bruxelles ne s'en fussent doleuz, par quoy estoit bien cler que ledit fait de possession n'auroit quelque couleur et qu'il ne seroit pertinent ne admissible. . . . . . .
. . . .

Sur lequel procès les dites parties et meisme les dits de Bruxelles demandeurs nous ayent par plusieurs et diverses fois tres instamment supplié et requis leur vouloir faire et administrer la justice, et sur icelle rendre et donner notre sentence; suyvant laquelle requeste, comme raisonnable, arions commis aulcuns noz conseilliers pour veoir et visiter le dit procès et nous en faire rapport, ensemble de leur advis de la sentence que pour-

rions et devrions, selon droict, raison et équité, rendre et baillier sur icelluy procès;

En ensuyvant laquelle notre ordonnance, nos dits conseilliers se seroient employés à veoir et visiter ledit procès, et icelluy par eulx veu nous fait rapport bien et au long des mérites de la mattière et des raisons et moyens alléghés par lesdites parties, et sur icelluy nous dire et déclarer leur advis lequel oy et entendu arrions mandé les députez des dites parties par devers nous pour les induire à entendre à quelque bon accord et appointement amiable, à quoy les députez desdits de Malines seroient offers d'entendre, mais les dits de Bruxelles ayans prins retraite et communiquié avecq le conseil et la commune de ladite ville, nous arroient rappourté qu'ilz n'estoient d'avis ne déliberez d'entrer en nulle communicacion, ains requièroient droit et justice leur est fait; laquelle response par nous oye et entendue arions de recief ordonné à nos dits conseilliers nous faire rapport dudit procès et des mérites d'icelluy, et de leur advis et conclusions, en la présence de plusieurs nos vassaulx, seigneurs de notre sang et de notre ordre, et aultres de notre conseil, lesquelz aussy arroient sur ce baillié leur advis :

Savoir faisons :

Que oy le rapport de nos dits conseilliers et les advis que dessus, nous, à bonne et meure délibération de conseil, avons par ceste notre sentence deffinitive et pour droit dit et déclairé, disons et déclairons, que les dits de Bruxelles demandeurs ne sont recepvables en leurs dernières fins et conclusions, desquelles avons absoulz et absolvons par ceste les dits de Malines deffendeurs.

Et néanmoins, pour aulcuns bons regars et considérations et affin de nourir paix et amitié entre les bourgois et manans de nos dites villes, ordonnons que de cy en avant iceulx de Bruxelles pourront mener sel d'embas en hault de la dite rivière de la Zenne, sans estre tenuz de venir estapler en la dite ville de Malines, ni changier de fous ou navieres, en payant touttes-foys au dit lieu de Heffene telz drois et sallaires qu'ilz seroient tenuz de payer en icelle ville de Malines, portant certificacion du lieu où il auroit esté chargié, du nombre et quantité du dit sel et qu'il

seroit bon et tel que pouroit passer à l'estaple du dit Malines; et pourront aussy les dits de Bruxelles, d'amont aval la dite riviere, mener sel, poisson et aveine, sans estre tenuz estapler ne payer aulcuns drois à notre dite ville de Malines.

Compensant tous despens et pour cause.

En tesmoing de ce nous avons fait mettre notre grand seaul à ces présentes.

Donné en notre ville de Gand, le septième jour du mois de juing, l'an de grace mil cinq cent trente et ung, et de noz regnes, assavoir, du Saint-Empire le second, et des Espaignes et aultres le 16e.

(Signé) CHARLES.

B.

Octroi de Philippe-le-Bon, pour rendre la Senne navigable en amont de Bruxelles. (19 novembre 1436.) (¹)

Philippe, par la grâce de Dieu, duc de Bourgogne, de Lothier, de Brabant et de Limbourg, comte de Flandre, d'Artois de Bourgogne, palatin de Hainaut, de Hollande, de Zélande et de Namur, marquis du St.-Empire, seigneur de Frise, de Salins et de Malines.

A tous, présents et à venir, qui ces lettres verront ou entendront lire, salut :

Comme notre ville de Bruxelles nous a réprésenté que, vu les grands frais que nécessite, de toutes manières, le transport des grains, victuailles et autres denrées, que l'on est accoutumé d'apporter, par chariots et chevaux, de notre pays de Hainaut dans notre ville de Bruxelles, et de notre même ville de Bruxelles et pays de Brabant dans notre pays de Hainaut, les bons marchands et autres auxquels les frais de ces chariots et chevaux sont trop onéreux, cherchent d'autres chemins et eaux pour porter leurs denrées et marchandises dans d'autres pays; d'où résulte, pour nous, un grand préjudice, dans nos droits de douane et de stellage (*Lepel-*

(¹) Cet octroi a été publié en flamand dans l'ouvrage intitulé : *De nieuwe Cronycke van Brabant, geprint t'Antwerpen, by Jan Mollyns, gesworen boek-drukker, anno* 1563. — Nous ne pensons pas qu'il ait jamais été traduit en français.

Recht) et, pour notre susdite ville, dans son commerce ; et que, pour cela, elle a imaginé de faire curer, approfondir et redresser notre rivière de la Senne, venant de notre susdit pays de Hainaut dans notre dite ville de Bruxelles, et, au moyen d'aqueducs, retenues et écluses (*met arcken spuyen* (¹) *ende sluysen*), de la mettre en tel état que l'on y puisse conduire par bateaux, en remonte et en descente, tous grains, victuailles et autres denrées, pour autant qu'il nous plaise de l'agréer et d'y consentir, à quel effet, elle nous a très humblement sollicité ;

Ainsi nous faisons savoir que, nous étant fait parfaitement informer sur cette affaire et ce qui s'y rattache, nous avons, par grâce spéciale, et vu l'utilité et profit que nous y trouvons à la fois pour nous et pour les habitants de notre susdite ville, ainsi que pour nos pays de Brabant et de Hainaut, octroyé, consenti et accordé, octroyons, consentons et accordons, pour nous, nos héritiers et successeurs, ducs et duchesses de Brabant, à notre dite ville de Bruxelles, de pouvoir, quand elle le jugera convenable, faire curer, élargir, approfondir et redresser notre dite rivière de la Senne jusqu'à notre susdit pays de Hainaut, aussi loin que s'étend le territoire du Brabant, dans tous les endroits où cela lui paraîtra utile et convenable, et la mettre en tel état, au moyen d'écluses, aqueducs ou retenues à y faire construire, que l'on puisse y naviguer, en remonte et en descente.

Et que, partout où il y aura lieu de le faire, elle pourra s'approprier les héritages de nos bonnes gens (*onser goeder luyden*), pour y placer ces écluses, aqueducs ou retenues et leurs dépendances, ou pour y conduire notre susdite rivière, là, où on voudra la redres-

(¹) *Spuye* ou *speye* est proprement ce qu'on nomme en flamand *sas* (bassin d'attente dans les canaux).

On pourrait être tenté de conclure de l'emploi de ce mot simultanément avec celui de *sluyser*, que les écluses à sas étaient déjà connues en Belgique à la date du présent octroi (1436). Mais on reconnaîtra que cela ne suffit point pour asseoir une telle opinion, si l'on considère que les écluses existant déjà sur la Senne, lesquelles, certainement, n'étaient point des écluses à sas, étaient néanmoins nommées *spuye*, comme on le voit par l'art. 6 de cet octroi. Il est à remarquer d'ailleurs que ce mot est souvent employé pour désigner de simples retenues ou barrages, et qu'il est assez d'usage en flamand d'accoler ensemble plusieurs synonymes ; ce qui nous porte à croire que les mots *arcken, spuyen en de sluyzen*, que nous avons traduits par *aqueducs, retenues* et *écluses*, ne signifient autre chose, *tous trois réunis*, que des écluses telles qu'elles ont été décrites dans le texte.

ser, en donnant et payant à ceux auxquels ces héritages appartiennent, la valeur de ceux-ci, d'après les prix de vente du pays ou commune taxation et estimation, en sorte que faisant raison ils en puissent être satisfaits.

Lesquelles susdites écluses, etc., avec tout ce qui en dépend, notre dite ville pourra faire construire et replacer en d'autres endroits, dans tous les temps, quand elle le jugera utile et convenable; et lesquelles elle entretiendra en bon état, à ses frais, ainsi que la susdite rivière, sans qu'aucuns frais de ce chef puissent incomber à nous ou à nos héritiers et successeurs.

Le tout aux conditions suivantes :

1°. Que tous les bateaux, quelle que soit l'espèce de marchandises ou denrées dont ils seront chargés, pourront naviguer et circuler sur la dite rivière en remonte ou en descente, moyennant nos anciens toulieu et droit de convoi (*Recht ende geleyde*) dont on était redevable pour chaque convoi de marchandises, et que l'on payera à notre profit, ainsi qu'on l'a fait jusqu'ici et qu'on y a été anciennement accoutumé; sans que, par ce nouveau canal et notre ordonnance y relative, notre dit toulieu et droit de convoi soit aucunement diminué, augmenté ou changé.

2°. Item. — Qu'outre notre susdit ancien toulieu et droit de convoi, on payera, pour les denrées et marchandises de toute espèce que l'on transportera sur notre dite rivière en remonte et en descente, tel droit ou péage (*alsulcken ongelt ofte tholle*) que nous avons ordonné, et ainsi que cela est clairement énoncé dans notre autre lettre patente faite à ce sujet, duquel droit ou péage, (qui sera perçu dans notre susdite ville de Bruxelles à tel endroit qui paraîtra propre à cet effet, par un homme probe (*eenen goeden man*) résidant en cette ville, lequel, étant nommé pour cela par la dite ville, sera commissionné par nous et fera, à nous et à la ville, un serment convenable).

Nous et nos héritiers et successeurs aurons les trois quarts, et notre susdite ville un quart, en compensation des frais qu'elle devra faire pour curer, élargir, approfondir et redresser la susdite rivière, et y faire construire les aqueducs, retenues, écluses et autres ouvrages nécessaires, ainsi que pour les entretenir. Avec cette condition : que nous, nos héritiers et successeurs, et notre dite ville, pourrons, de commun accord, diminuer, augmenter, hausser,

abaisser et changer ce droit, dans tous les temps, quand bon nous semblera.

Sauf cependant que tous les bourgeois de notre susdite ville résidant, avec leur principale famille, dans la dite ville ou sa franchise [1], ne seront tenus de payer pour leurs denrées et marchandises que l'on transportera sur la susdite rivière en remonte et en descente, aucun droit ou péage qui pourrait y être imposé à présent ou dans l'avenir, mais en sont et demeureront exempts et affranchis à perpétuité; à moins que leurs denrées et marchandises ne soient chargées et mêlées dans un bateau avec d'autres non franches, de telle sorte qu'on ne pourrait les séparer ni les distinguer. Dans ce cas, l'on en devrait payer le susdit droit ou péage comme de marchandises non franches.

Et si quelqu'un étant redevable de ce droit, le fraudrait après qu'il aurait été invité à payer par le receveur ou son agent, celui-ci devra le contraindre au payement du droit soustrait et confisquer à cet effet toutes les marchandises ainsi soustraites, les trois quarts à notre profit et le quatrième quart au profit de la susdite ville; et pour cela, il sera par celui que nous préposerons à la perception du susdit droit ou péage, ou son agent, appréhendé et retenu, lui ou ses marchandises, si tant est qu'on en puisse trouver; et s'il voulait s'y opposer, il en rendrait compte devant nos receveur et marchands assermentés de notre chambre des toulieux [2], à Bruxelles, sans contredit de personne.

3°. Item. — Que nous et nos susdits héritiers et successeurs, aurons et ferons percevoir à notre plus grand profit, sur toutes espèces de grains non vendus, transportés sur la dite rivière en remonte ou en descente, ou traversant notre susdite ville, notre droit de stellage (*het recht van onzen lepele*), comme si ce grain était conduit à notre halle-aux-bleds, en la dite ville, pour y être vendu, sauf que les habitants de cette ville en seront exempts, ainsi qu'ils l'ont été d'ancienne date [3].

[1] *La franchise* ou *banlieue* de Bruxelles comprenait alors les communes d'*Anderlecht*, *Molenbeek*, *Laeken*, *Saint-Josse-ten-Noode*, *Ixelles*, *Op-Brussel*, *Saint-Gilles*, *Forest;* elle contribuait aux charges de la ville.

[2] La chambre des Toulieux, instituée en 1407 par Antoine de Bourgogne, avait l'inspection des grandes routes, rivières et domaines de l'État.

[3] Les habitants de Bruxelles et de sa franchise, étaient, par le fait de leur bourgeoisie, exempts du *Lepel-recht*, ou droit de la cuiller, qui se percevait à

4°. Item. — Que tous bateaux avec toutes espèces de marchandises pourront venir d'en bas en notre susdite ville de Bruxelles et naviguer de ladite ville, vers l'aval moyennant l'ancien droit perçu jusqu'ici, sans que, par l'ordonnance du susdit nouveau canal, il soit rien mis à leur charge en aucune manière.

5°. Item. — Si à l'occasion du susdit canal et des aqueducs, écluses et retenues qu'on y établira, ceux ou quelqu'un de ceux qui possèdent des moulins sur la susdite rivière, en amont de notre ville de Bruxelles, souffraient quelque dommage et fesaient des poursuites à ce sujet, ladite ville, préalablement appelée et légalement entendue, les en dédommagera équitablement, pour autant que le tort soit trouvé réel; et ce, d'après jugement et ordonnance émis en temps opportun par les conseillers de notre chambre de conseil, en notre pays de Brabant. Bien entendu que lesdites poursuites devront être intentées endéans une demi-année, après que l'on commencera à naviguer sur la susdite rivière; car autrement, notre dite ville ne sera point tenue d'y faire droit; à moins qu'ultérieurement, par de nouvelles causes et par le fait de la ville, il ne soit fait dommage à quelqu'un; pour quel dommage les poursuites devraient alors être intentées dans la demi-année suivante, comme ci-dessus.

6°. Item. — Comme, lorsque les susdites retenues ou écluses seront faites, elles devront être ouvertes, abaissées et montées pour le service des bateliers qui devront y passer, ce dont ceux qui le feront devront être salariés, comme de juste : ainsi nous avons consenti à ce que notre susdite ville y établisse un droit modéré, comme elle l'a fait à la nouvelle retenue (*spuye*), construite depuis peu entre la dite ville et notre ville de Vilvorde [1].

Moyennant quels susdits points, tous les bateaux, chargés ou non chargés, pourront, à perpétuité, naviguer en remonte et en descente, sur notre susdite rivière, sans être astreints en aucune

la halle au bled, au profit du souverain, et du droit de *Waghe*, ou pesage de leurs denrées au poids de la ville. (M. Wauters, archiviste de la ville de Bruxelles, *Notice sur les faubourgs de cette ville*).

[1] C'est la retenue, ou écluse, située à Heembeek, un peu en amont du point où la dérivation, passant sous le canal par le syphon des Trois-Trous, débouche maintenant dans la Senne, et dont il a été fait mention.

manière à quelque charge, ou au paiement de quelque droit, autre que ce qui est écrit ci-dessus.

Néanmoins nous et nos héritiers et successeurs, conserverons sur notre dite rivière et sur les eaux et le cours de celle-ci, telle haute seigneurie, action et juridiction, que nous et nos prédécesseurs, ducs et duchesses de Brabant, d'heureuse mémoire, y avons eue jusqu'à ce jour.

Laquelle haute seigneurie, action et juridiction sera administrée, exploitée et exercée par nos officiers et magistrats, de la manière anciennement accoutumée. Toute dissimulation (*alle arghelist*) étant écartée de tous et chacun des points ci-dessus.

Mandons et ordonnons, à cet effet, notre drossaert et receveur général de Brabant, notre amman et receveur de Bruxelles, et tous nos autres fonctionnaires, magistrats et serviteurs de notre susdit pays de Brabant et leurs lieutenants, présents et à venir, et tous autres que cela peut concerner, qu'ils prêteront aide, assistance et bonne volonté à notre ville de Bruxelles, pour mettre à exécution et entretenir à perpétuité ce qui est écrit ci-dessus, sans y mettre ou y laisser apporter aucun obstacle ou empêchement, de quelque manière que ce soit.

Car ainsi nous plait-il.

Pour authenticité des présentes, nous y avons fait apposer notre sceau, pour nous, nos héritiers et successeurs, ducs et duchesses de Brabant.

Donné en notre ville de Bruxelles, le dix-neuvième jour de novembre, en l'an de notre seigneur mil quatre cent trente-six.

Ainsi souscrit et signé par monseigneur le duc :

(Était signé) ***Raepsheere Vanheverlé; Willem van Montenaeken, Heere Jan de Hertoge Riddere, et Hendrick Magnus.*** Et plus bas, ***A. de Dynter.***

C.

Octroi de Marie de Bourgogne pour la construction d'un canal de Bruxelles au Rupel. (4 juin 1477.) (1)

Marie, par la grâce de Dieu duchesse de Bourgogne, de Lothier, de Brabant, de Limbourg et de Gueldre, comtesse de Flandre, d'Artois, de Bourgogne, Palatine de Hainaut, de Hollande, de Zélande, de Namur et de Zutphen, marquise du St.-Empire, Dame de Frise, de Salins et de Malines;

Savoir faisons à tous présents et à venir :

Que, sur la très-humble prière de nos bien aimés, les habitants de notre ville de Bruxelles, nous avons, par grâce spéciale, accordé, octroyé et consenti, accordons, octroyons et consentons, par les présentes, auxdits habitants, pour nous, nos héritiers et successeurs, ducs et duchesses de Brabant, les points et articles ci-après :

1°. Qu'on pourra conduire l'eau de l'Escaut ou du Rupel à Bruxelles, et la prendre en tel endroit qu'il plaira à la ville et qui lui paraitra le plus convenable, aussi loin que les rives du fleuve appartiennent au Brabant.

2°. Qu'on pourra construire sur ce point deux têtes en pierre, la première d'un côté, la seconde de l'autre côté de la rivière.

3°. Que pour amener le mieux ladite eau de ce côté, on pourra creuser un fossé ou conduit d'eau (*eene grave ofte waterleyde*) aussi large et aussi profonde qu'il sera besoin; ou qu'il plaira à la susdite ville, en tous lieux sur la terre de Brabant, aussi bien à travers les terrains et seigneuries de nos seigneurs de fiefs (*smalre heeren*) que sur les nôtres; et que si, étant à creuser en quelque endroit, on y trouvait de l'empêchement, on pourra abandonner cet endroit et continuer de creuser sur un autre point plus convenable à cet effet.

4°. Qu'on pourra faire le susdit fossé ou conduit d'eau à travers les chemins publics, et aussi à travers les pâtures, terres vagues et communales, et y prendre des gazons et de la terre pour diguer, fut-ce sur les terres de nos seigneurs de fiefs, sans devoir payer

(1) Cet octroi a été publié en flamand, dans la chronique des Pays-Bas (*Chronycke van Holland*). Dordrecht, 1591; tome II, page 31, verso.

pour cela aucune indemnité (*sonder dan iets vooren te moeten geven*).

5°. Que pour l'établissement du susdit fossé ou conduit d'eau et de ses dépendances, la susdite ville pourra prendre aux bonnes gens leurs héritages, propriétés et fiefs, en payant pour cela leur valeur en argent comptant ou en rentes, d'après les prix de vente du pays et commune estimation. (*Sal moghen nemen der liepen erven eyghen en de leenen, betaelende daer vooren in gererde peningen ofte in erfrenten, tot guytinge, de weerde aer af, na landkoop ende gemeyn estimatie*). Et cela, sans payer aux seigneurs de fiefs aucun pondage (*pont geld*) ni être tenue, dès à présent et dorénavant, à aucune charge quelconque envers eux.

Et qu'elle pourra également prendre et couper du bois sur les héritages des bonnes gens, et y prendre des gazons et de la terre où elle en aura besoin pour son utilité et plus grand profit, en en payant, comme il est dit ci-dessus, la juste valeur, d'après la commune estimation (*de geruchte weerde naer gemeyn estimatie*).

6°. Item. Que la ville pourra donner à ce fossé une profondeur et une largeur aussi grandes qu'elle le jugera utile, et aux endroits qu'il lui plaira, et prendre, à cet effet, les héritages des bonnes gens, en les payant de la manière indiquée ci-dessus.

7°. Item. Qu'on pourra, s'il y a lieu, construire sur la dite rivière ou eau (*riviere ofte watere*) des retenues, écluses ou autres ouvrages (*spuyen, arcken ofte sluysen*), autant et à tels endroits qu'on le jugera utile. Et que l'on pourra en tout temps, quand on le trouvera bon et convenable, faire établir et reconstruire en d'autres endroits le fossé ou conduit d'eau, les retenues, écluses et autres ouvrages, et tout ce qui en dépend.

8°. Item. Comme les susdites retenues, écluses, etc., pour autant qu'il en soit fait, devront être ouvertes, abaissées et montées pour le service des bateliers qui y passeront, ce dont ceux qui le feraient devraient être salariés, la ville pourrait, au besoin, y établir un droit raisonnable, comme elle l'a fait à la nouvelle écluse en deçà de Vilvorde, avec le consentement de notre ayeul, dont Dieu veuille se souvenir.

9°. Item. Que la ville pourra faire des ponts sur ladite rivière ou conduite d'eau, partout où il en sera besoin et où elle les jugera nécessaires, et que ces points une fois établis, les bonnes gens des

paroisses voisines (*de goede lieden der prochien daer ontrent*, les entretiendront dorénavant en bon état.

10°. Item. Qu'aux endroits où l'on placera des pontons ou barques de passage sur la dite conduite d'eau ou rivière, ceux-ci nous appartiendront, pour autant qu'ils soient situés sur nos terres, suivant le même droit que l'on paie aux autres passages d'eau des environs. Et que, s'il est placé quelque barque sur la même rivière aux endroits où la haute seigneurie de la terre appartient à quelqu'un d'autre, nous et les autres seigneurs de fiefs, nous nous entendrons à ce sujet; car les eaux de Brabant nous appartiennent.

11°. Item. Que la ville pourra prendre et diriger les ruisseaux et les eaux coulant dans le Brabant, au-dessus et sur le côté de Bruxelles, les faire approfondir et endiguer, et faire jeter des ponts sur les chemins, selon les exigences de chaque eau, afin de les mener (s'il en est besoin) dans la Senne, et ainsi dans le grand conduit d'eau (le canal.)

12°. Item. Qu'on pourra également, en aval de Bruxelles, à tous endroits situés dans le Brabant, prendre les eaux de tous les ruisseaux et retenues, et les mener, au moyen de rigoles, fossés, écluses, etc., (*Beke, venne en waterschutten*) dans la conduite d'eau ou rivière susdite.

13°. Item. Qu'on pourra conduire dans le nouveau canal la Senne et la Soene, toutes les deux, ou l'une d'elles seulement, en tout ou en partie, selon que la ville le jugera utile et convenable; et, s'il plaisait plus tard à ladite ville, la ramener dans son ancien lit, où elle coule maintenant. Et que la susdite ville pourra, quand le canal sera fait, l'abandonner, le reprendre et l'ériger de nouveau, aussi souvent qu'il lui paraîtra utile.

14°. Item. Que la susdite nouvelle rivière, quand elle sera faite, nous appartiendra, et que nous en aurons la seigneurie et la juridiction, comme nous l'avons sur les autres fleuves et rivières semblables, sauf toujours les priviléges, droits et franchises de la ville de Bruxelles.

15°. Item. Que nous ni nos successeurs, ne ferons ni ne laisserons faire de coupure à ladite rivière, ni en détourner ou diminuer les eaux en aucune manière, sans le consentement formel de la ville, et que nous ni nos susdits successeurs, ne ferons ni ne

permettrons à personne de faire quelque chose qui puisse gêner, troubler ou empêcher la navigation sur ladite rivière.

16°. Item. Que tous ceux qui voudraient venir avec leur bateaux et marchandises à Bruxelles, ou naviguer de Bruxelles au-delà d'Anvers, pourront le faire, en payant à Anvers le droit légal, pour autant qu'ils en soient redevables, sans devoir y décharger ou transborder (*verbodemen*) leurs marchandises.

17°. Item. Que les habitants (*ingezetenen Poorters*) de Bruxelles et leurs marchandises, pourront naviguer sur ladite rivière et venir ainsi à Bruxelles et en partir, libres et exempts de tous droits et péages.

18°. Item. Que tous les autres bateaux chargés de marchandises ou denrées jusqu'au poids de deux lasts ou au-dessous, pourront naviguer et circuler sur la rivière susmentionnée, en remonte et en descente (*opwaerts et nerderwaerts*), suivant l'ancien toulieu et droit de convoi, dont on était redevable pour chaque convoi de marchandises, et que l'on payera comme on l'a fait anciennement et jusqu'à ce jour.

19°. Item. Tous les autres bateaux, chargés d'un poids de plus de deux lasts de marchandises et denrées, payeront également à Bruxelles, pour toulieu, en sus du droit susmentionné, trois vieux gros tournois, ou la valeur d'iceux, dont une moitié pour nous et nos successeurs, et l'autre pour la ville de Bruxelles, en compensation des grands frais qu'elle fera pour établir la dite rivière.

Et que nous et nos descendants, et la susdite ville, pourrons, de commun accord, diminuer, augmenter, abaisser ou changer ce droit, dans tous les temps, quand bon nous semblera.

Et que nous et nos successeurs établirons, dans la ville de Bruxelles, pour y percevoir ce droit, un homme de confiance résidant en cette ville (*eenen goeden man in derzelver stad buykvast woonende*), et nommé à cet effet par elle, lequel fera serment à nous, et aussi à la dite ville, de percevoir fidèlement le susdit droit.

20°. Item. Que tous marchands, bateliers et autres, pourront naviguer et circuler, en remonte et en descente, avec leurs bateaux, marchandises et denrées, sur la susdite rivière, quand elle sera faite, moyennant les droits susmentionnés, sans qu'à Bruxelles

ou en quelque autre endroit sur la susdite rivière, il puisse leur être imposé d'autres frais. Et que nous ni nos successeurs ne pourrons plus établir sur l'eau, des deux côtés d'Anvers (*bedesseyde Antwerpen opt' water herwaerts*), ni à présent ni dans l'avenir, aucun autre droit ou péage.

21° Item. Que pour l'allégement des grands frais et charges que nécessiteront les travaux susmentionnés, nous avons accordé et consenti, accordons et consentons, que tous les habitans de Bruxelles et leurs biens, seront exempts, pendant un terme de 12 ans après que le canal sera fait, de tous droits nous appartenant dans toute l'étendue du pays ([1]).

22° Item. Que si, dans l'avenir, il y avait lieu de construire quelque ouvrage pour le service de la susdite rivière, et dont il n'est fait aucune mention ci-dessus, la dite ville pourra le faire établir.

([1]) Cette exemption, maintenue par l'octroi subséquent de Charles V, en date du 7 novembre 1531, prit cours à compter du 1er janvier 1565, en vertu d'une ordonnance spéciale de Philippe II, du 22 décembre 1564, et fut prorogée une première fois, pour un terme de dix ans, par décision du même prince, datée de l'avant-dernier jour du mois de mars 1577, et ensuite, encore pour un autre terme de dix ans, toujours par Philippe II, le 23 décembre 1588.

Les minutes de ces ordonnances reposent aux archives de l'État, à Bruxelles. La dernière fut donnée ensuite d'une requête des habitants de Bruxelles, portant que, depuis la dernière prorogation, « ils avaient supporté et enduré plusieurs misères, calamités et incommodités, et aussi se trouvent en grandes charges et dettes, procédés tant des cours et arrérages de plusieurs rentes héritières et viagères, que aussi pour les grandes et insupportables ouvrages et réparations qu'il leur a fallu faire, tant pour clore les digues qui ont été percées, que aussi pour réparer et mettre en état les retenues d'eau et sasses rompues et les maisons y appartenant brûlées, montant à une notable somme d'argent, qu'ils avaient levée à intérêt, sans espoir de profit et gain futur, et aussi pour ne point laisser à néant et tomber en ruine un si notable ouvrage par leurs prédécesseurs fait à si grands frais et dépens. »

Ils ajoutaient que la somme levée à cet effet, et les arrérages des rentes, s'élevaient à plus de 160,000 florins.

Les motifs allégués dans cette requête, étaient réels. En effet, les plus grands fléaux qui puissent affliger l'humanité, la guerre, la peste, la famine, les troubles civiles et religieux, les atroces cruautés du duc d'Albe, tout se réunit pour accabler la malheureuse ville de Bruxelles, dans les premières années qui suivirent l'achèvement du canal, ce monument de la prospérité et de la splendeur que cette ville avait acquise sous les ducs de Bourgogne, prospérité qui s'accrut encore sous le règne de l'empereur Charles V, mais que la sombre tyrannie de Philippe II eut bientôt fait disparaître et remplacé par la plus affreuse misère.

l'entretenir et l'utiliser à perpétuité, sans dissimulation (*sonder arghelist*).

23°. Item. Nous avons approuvé, confirmé et ratifié, approuvons confirmons et ratifions, et renouvelons la concession faite par feu le duc Philippe, notre ayeul, sous la date de mil quatre cent trente-six, dix-neuf jour en novembre, *de pouvoir construire un canal entre Bruxelles et Hal*, et s'en servir dans la forme et manière énoncée dans ladite concession; laquelle, avec tous les points y compris, est tenue comme visée ci-dessus.

Mandons et ordonnons, à cet effet, les gens de notre grand conseil, chancelier et conseillers de notre pays de Brabant et commis à nos finances, gens de notre chambre des comptes de Brabant, et tous nos autres officiers, magistrats et serviteurs de notre susdit pays de Brabant, présents et à venir, que cela peut concerner, qu'eux et chacun d'eux, ainsi qu'il leur appartiendra, feront et laisseront jouir dès à présent et à perpétuité, en repos et en paix, les susdits habitants de Bruxelles, de la présente grâce, concession et confirmation, sans y mettre ou y laisser apporter aucune entrave ni contrariété quelconque.

Car ainsi nous plait-il.

Et pour authenticité et perpétuelle certitude des présentes, nous y avons fait apposer notre sceau; conservant, quant au reste, nos droits et ceux de chacun.

Donné dans notre ville de Bruxelles, le quatrième jour de juin, en l'an du seigneur 1477.

Ainsi souscrit et signé.

MARIE.

Pour Madame la Duchesse en son conseil.

(*signé*) Van Ravensteyn,

Lieutenant et gouverneur général, etc., etc.

D.

Octroi de Charles Quint pour la construction du Canal de Bruxelles au Rupel. (7 novembre 1531.) (¹)

Charles, par la grâce de Dieu, empereur des Romains, toujours auguste, roi de la Germanie, de Castille, de Léon, d'Arragon, de Navarre, de Naples, de Sicile, de Majorque, de Sardaigne, etc.; grand duc d'Autriche; duc de Bourgogne, de Lothier, de Brabant, de Limbourg, de Luxembourg, etc.; comte de Flandre, de Tyrol, d'Artois, de Bourgogne; comte Palatin de Hainaut, de Hollande, de Zélande, de Haguenau, de Namur, etc., prince de Zouave, marquis du St.-Empire, seigneur de Frise, de Salins, de Malines, des pays d'Overyssel, villes et pays d'Utrecht, et dominateur en Asie et en Afrique;

A tous ceux qui les présentes verront, salut :

Nous avons reçu la respectueuse supplique de nos amés Bourgmestre et conseil de notre ville de Bruxelles, et au nom d'icelle, contenant que feu le duc Philippe de Bourgogne notre ayeul, de bien heureuse mémoire, par ses lettres patentes en date du 19e jour de novembre en l'an mil quatre cent trente six, et pour les motifs y mentionnés, a octroyé et accordé à ceux de ladite ville, pour lui et pour ses héritiers et successeurs, ducs et duchesses de Brabant, qu'ils pourront faire curer, élargir, approfondir et redresser la rivière de Senne, venant de notre pays de Hainaut dans notre susdite ville de Bruxelles, et la mettre en tel état, au moyen de retenues, écluses et autres ouvrages, que l'on puisse y transporter par bateaux, en remonte et en descente, toute espèce de grains, victuailles et autres denrées ou marchandises; le tout selon les clauses et conditions contenues dans le dit octroi et privilège, dont la teneur suit : (*voir ci-dessus annexe* **B.**)

Outre lequel octroi et privilège, le même feu duc Philippe a encore ordonné et statué, par d'autres lettres patentes de la même date, pour lui, ses héritiers et successeurs, ducs et duchesses de Brabant, particulièrement pour l'augmentation de ses domaines et en faveur

(¹) Cet octroi, donné en flamand comme les précédents, est ici, pour la première fois, traduit en français. On en trouve le texte dans les anciennes chroniques de Hollande et de Brabant déjà citées.

de la ville de Bruxelles, que, quand le canal susmentionné sera fait, et à partir d'alors, on paiera, outre l'ancien toulieu et droit de convoi, tel droit et péage qu'il est prescrit dans lesdites lettres, dont le contenu est également ci-après (*voir annexe* **B**).

Item, pareillement feu dame *Marie*, de bienheureuse mémoire, duchesse de Lothier et de Brabant, a aussi consenti et octroyé d'amener l'eau de l'Escaut ou du Rupel à Bruxelles par une nouvelle rivière ou conduite d'eau, également, comme ci-dessus, de la manière qu'il est spécifié par ses octroi et articles particuliers : (*voir ci-dessus annexe* **B**.)

Et bien que les lettres d'octroi, priviléges et statuts susmentionnés, aient été ultérieurement confirmés par feu l'empereur Maximilien, notre ayeul, et le roi Philippe de Castille, notre père, de bienheureuse mémoire, et ensuite par nous, au temps de notre arrivée au pouvoir dans nos pays et seigneuries de par deçà ; néanmoins les dits suppliants n'ont point osé ni voulu mettre à exécution les susdits octrois et priviléges, sans en avoir encore préalablement obtenu de notre part la confirmation et nouvelle autorisation, à quel effet les dits suppliants nous ont humblement sollicité et prié, faisant remarquer particulièrement les grandes et lourdes charges que la ville de Bruxelles a journellement à supporter afin de pourvoir aux besoins et à la plus grande commodité et prospérité d'icelle, pour qu'il nous plût d'octroyer et accorder encore à la dite ville d'y amener l'eau de l'Escaut ou du Rupel, et de la réunir dans et avec la susdite rivière de Senne, sous telles conditions et stipulations qu'il nous paraîtra le meilleur; et d'accorder et faire expédier pour le tout nos lettres patentes en due forme.

Ainsi est, qu'ayant examiné cette affaire, et ayant eu, à cet effet, l'avis de nos amés et féaux conseillers Jean Hannaert, chevalier de Liederkercke, commis avec notre receveur du Brabant au quartier de Bruxelles, Guillaume Pensaert, à l'effet de prendre information sur ce qui précède ; ensuite, de nos amés et féaux les chancelier et gens de notre conseil et chambre des comptes en Brabant, et, en outre, du chef et trésorier commis aux affaires de nos domaines et finances, étant favorable à la demande et aux vœux des susdits suppliants, et considérant la grande utilité et le profit commun qui résultera de ce canal pour nous et notre susdite ville de Bruxelles :

Nous avons renouvelé, confirmé, ratifié, homologué, et ap-

prouvé, et de nouveau renouvelons, confirmons, ratifions, homologuons et approuvons, par les présentes, les deux lettres d'octroi, priviléges, ordonnances et statuts, insérés ci-dessus, avec toutes les conditions qu'ils renferment; consentant que lesdits suppliants et leurs successeurs, au nom de notre susdite ville de Bruxelles, pourront, dans tous les temps, quand bon leur semblera, mettre à effet et bonne exécution les dites lettres.

Et, en outre, en vertu de notre certaine science, autorité et puissance impériale, ducale et princière, nous avons, par les présentes, donné octroyé et accordé, donnons, octroyons et accordons, par grâce spéciale, à ceux de notre ville de Bruxelles, pour nous, nos héritiers et successeurs, ducs et duchesses de Brabant :

1° Qu'ils pourront conduire l'eau de l'Escaut ou du Rupel jusqu'à la dite ville, l'amener et la réunir dans et avec la rivière précitée de la Senne, et la prendre à telle place qu'il plaira à la ville et qu'elle jugera convenable, aussi loin que les rives du fleuve appartiennent au Brabant.

2°. et 3°. (*Ces deux articles sont conformes aux articles* 2 et 3 *de l'octroi de Marie de Bourgogne, en date du 4 juin 1477. Voir annexe* C).

4° Item. Qu'on pourra faire le susdit fossé ou conduit d'eau, à travers les chemins publics, et aussi à travers les pâtures, terres vagues et communales, et y prendre des gazons et terres à diguer, pour autant que ces chemins publics, pâtures, terres vagues et communales, soient situés nûment et uniquement sur nos biens. Mais que, pour autant que ces chemins, etc., appartiennent à quelqu'un de nos vassaux ou autres particuliers, et soient chargés de quelque cens ou rendage annuel, ceux de notre susdite ville seront obligés et tenus d'indemniser les dits vassaux et autres des dits cens et rendages au denier 24, à l'avenant de ce qui sera nécessaire pour le susdit fossé et conduit d'eau. Et, moyennant ce, le dit fossé et conduit d'eau demeurera à perpétuité exempt des rendages et de toute suzeraineté, seigneurie ou droits des dits vassaux; et le surplus des chemins, pâtures et terrains vagues, supportera dorénavant le rendage entier, pour autant qu'il demeure quelque chose des dits chemins, etc.; et, en cas qu'il n'en resterait rien, mais que le tout serait pris et employé pour le dit fossé et conduit d'eau, qu'alors les dits rendages seront supportés par ceux et les héritiers de ceux qui auront reçu la susdite indemnité.

5° Item. Que pour l'établissement du susdit fossé ou conduit d'eau et de ses dépendances, la ville pourra prendre des bonnes gens leurs héritages, propriétés et fiefs (*der goeden lieden*, *erfven*, *eyghene ende leenen*), en payant pour cela leur valeur en argent comptant ou en rentes, d'après les prix de vente du pays et commune estimation, et qu'elle pourra également prendre et couper du bois sur les héritages des bonnes gens, y prendre des gazons et de la terre, où elle en aura besoin pour son utilité et plus grand profit, en en payant, comme ci-dessus, la juste valeur d'après commune estimation.

Et quant aux héritages et relevances des fiefs, si ceux-ci compètent à notre duché de Brabant, la susdite ville en sera quitte moyennant les péages et droits que nous et nos successeurs, ducs et duchesses de Brabant, conserverons. Mais, en ce qui concerne ceux de nos vassaux, la dite ville devra avoir le consentement des dits vassaux, et, dans le cas où ils ne pourraient s'entendre à ce sujet, cela serait taxé et modéré par nos commissaires à ordonner à cet effet, à telle somme raisonnable d'argent une fois payée, ou rentes équivalentes à payer, ainsi qu'ils trouveront appartenir en équité.

6° à 21° (*Les articles* 6 *à* 21 *inclusivement*, *sont conformes aux articles correspondants de l'octroi de Marie de Bourgogne. Voir ci-dessus*, *annexe* C).

22°. Item. Que si, dans l'avenir, il y avait lieu de construire quelque ouvrage pour le service de la susdite rivière, et dont il n'est fait aucune mention ci-dessus, la dite ville pourra le faire établir, l'entretenir et l'utiliser à perpétuité, sans dissimulation : *Sonder arghelist*.

Sauf et aussi encore, bien entendu, que la susdite ville, avant de mettre la main à l'œuvre pour l'établissement du fossé servant de conduit d'eau, sera tenue de s'appointer avec ceux aux quels appartiendront les terres et héritages, et de satisfaire ceux-ci d'après évaluation raisonnable et commune estimation, ainsi qu'il est dit ci-dessus.

23°. Laquelle nouvelle rivière ou canal (*schipvaert*) susmentionné, les susdits suppliants ne pourront commencer sans permission et consentement des trois membres de notre susdite ville de Bruxelles; et, après qu'ils auront pris unanimement les conclusions utiles,

ils seront tenus de députer de la part de la ville, certains commissaires, personnes notables, de bonne réputation et expérience, lesquels, avec un ou deux autres commissaires à déléguer par nous, seront présents à toutes les réunions et sur toutes les places où l'on voudra conduire le canal. Et, pour autant que, ce fesant, ils rencontreraient quelque difficulté ou contradiction, ils en feront rapport aux susdits de notre conseil en Brabant, pour que, après connaissance de cause, il soit sommairement décidé et prononcé sur les dites difficultés, comme il sera jugé convenable en bonne équité, sans autre forme de procès.

24°. Sauf aussi que les suppliants lèveront les fonds nécessaires à l'érection du susdit nouveau canal, aux moindres frais et charges de la dite ville et de ses habitants, de la manière qui pourra être trouvée la meilleure et la plus convenable.

Mandons et ordonnons, à cet effet, nos amés et féaux chef et gens de notre conseil privé, les président et gens de notre grand conseil, chancelier et gens de notre chambre des comptes en Brabant, le susdit chef et trésorier général de nos domaines et finances, drossaert et receveur général de Brabant, lieutenants et gens des fiefs, amman et receveur de Bruxelles, et tous nos autres et de nos seigneurs des fiefs les magistrats, gens de justice, officiers et fonctionnaires que cela peut concerner et toucher, et chacun d'eux en particulier, ainsi qu'il leur appartiendra, qu'ils feront et laisseront notre susdite ville de Bruxelles jouir et user tranquillement et pleinement, à perpétuité, de nos présentes lettres de confirmation, ordonnances, statuts et priviléges, et aussi de notre susdit nouvel octroi et de tout le contenu d'icelui, dans la forme et manière susmentionnée, sans y apporter ou laisser mettre aucun obstacle, empêchement ou difficulté.

Car ainsi nous plait-il. Et, pour authenticité des présentes, nous y avons fait apposer notre sceau.

Donné dans notre ville de Bruxelles, le septième jour de novembre, en l'an de notre seigneur mil cinq cent trente et un, de notre règne impérial le deuxième, de notre royauté d'Espagne, de Naples, de Sicile, etc., le seizième.

Par l'empereur en son conseil.

(Signé) Baudewyns.

La présente chartre a été vue en la chambre des comptes de notre sire l'empereur, roi d'Espagne, etc., grand duc d'Autriche, duc de Bourgogne, de Brabant, etc., et y est enregistré au registre marqué T, commençant au 1er octobre année 1529, folio 58, 59, 60, 61, 62, et 63.

(Signé) G. Arze.

Le chef et le trésorier général, commis aux domaines et finances de sa majesté l'empereur, notre très-gracieux sire, roi d'Espagne, etc., grand duc d'Autriche, etc., consentent, autant qu'il est en eux, que le contenu des présentes soit complétement effectué dans la forme et manière que sa dite majesté impériale a daigné l'ordonner.

Fait, sous la signature des dits chef et trésorier général, le 12e jour de novembre, en l'an 1531.

(Signé) A. De Lalaing
et Ruffault.

Collationné sur les lettres originales scellées, de confirmation et d'octroi, et trouvées d'accord avec celles-ci.

Par moi : Horrion (¹).

(¹) Cet octroi reçut une modification importante en 1614. Voici à quelle occasion.

Des difficultés s'étaient élevées depuis longtemps entre le gouvernement et la ville, qui faisait percevoir à son profit exclusif les droits sur le canal, que l'on nommait *Traillegelt*, et qui produisaient environ 20,000 fl. par an, tandis qu'aux termes de l'octroi de concession, la moitié en revenait au souverain.

D'un autre côté, les habitants de Bruxelles se plaignaient amèrement de l'obligation qui leur était imposée « de loger les courtisans, archiers, hallebardiers, compaignie de chevaliers et autres de la suite de la cour, par où ils encouraient et souffraient, non-seulement notable dommage en leurs maisons, mais étaient aussi, par dessus ce, privés de la liberté domestique qu'un chacun chérit particulièrement. »

En conséquence, les archiducs Albert et Isabelle décidèrent, le 27 janvier 1614, de commun accord avec les magistrats de Bruxelles, que les habitants de cette ville et de sa franchise seraient dispensés, à l'avenir, des logements dont il s'agit.

La même ordonnance portait ce qui suit, relativement au canal :

« Que notre dite ville aura et jouira du libre usage du vaert, traillegelt, battelaige, et de tout ce qu'en dépend, sans, pour ce, devoir obtenir aucun octroy pour l'advenir, moyennant que le dit traillegelt n'excède de la liste sur ce dressée le 4e de janvier 1592; sans que nous, nos hoirs ou successeurs, y

E.

Accord fait entre les trois membres de la ville de Bruxelles, concernant l'exécution du nouveau canal vers Willebroeck, l'achat des terrains, etc. (24 *février* 1550).

Les seigneurs, bourgmestre, échevins, receveurs et conseillers de la ville de Bruxelles, comme représentant le premier membre de la dite ville, les seigneurs et bonnes gens du large conseil, comme représentant le deuxième membre, et les bonnes gens des neuf nations, comme représentant le troisième membre de la même ville, s'étant assemblés, à diverses reprises, pour trouver manières et moyens de lever et percevoir, aux moindres frais, une grande et notable somme d'argent pour acheter les terrains propres et convenablement situés, pour l'établissement du nouveau canal que les susdits trois membres ont l'intention de faire construire, pour creuser celui-ci et y faire édifier les écluses, retenues et aqueducs nécessaires, il a été accordé, convenu et arrêté, par les deux premiers membres susmentionnés, sous la date des 6e et 7e jours du présent mois de février, et également par les neuf nations, sous la date du 15 du même mois de février, ce qui suit, savoir :

» pourron, prétendre aucun droit ou action au tems à venir, dont touttes-fois » ceux de notre dite cour et autres privilégiez seront francqs et exempts, comme » du passé; que les actions, procès et prétentions desjà intentées en notre » conseil de Brabant, à la charge de la dite ville, touchant le droit de la levée » du dit battelaige, traillegelt et ce qu'en dépend, seront aussi assopis, anéan- » tis et éteints pour à jamais, comme aussi cesseront toutes autres préten- » tions sur le dit vaert, ensuite de quoy nous imposerons sur ce silence perpé- » tuel à nos fiscaux, et renoncerons à tout ce que, à cette cause ou autre, nous » pourrions aucunement prétendre sur le dit vaert, sauf seulement ce qui nous » est réservé par dessus, ce que dit est par l'octroy d'iceluy vaert en date du » 7e de novembre 1531. »

Ces deux concessions étaient accordées moyennant la condition ci-après :

« En reconnaissance de ce que dessus les trois membres de notre dite ville » de Bruxelles nous concentiront et accorderont la somme de vingt-cinq mille » florins, de vingt pattards chacun, de trois plaques le pattar, par an, payables » de demy an en demy an, tant et si longtems que nous, nos hoirs, et succes- » seurs, leurs gouverneurs et gouvernantes générales, tiendrons ferme rési- » dence en notre dite ville, et autrement point. »

(Il existe à la bibliothèque de Bourgogne une copie authentique de cet acte d'Albert et Isabelle.)

1°. Que, pour couvrir tous les frais du susdit canal, on mettra sur chaque razière (*sister*) de seigle que l'on cuira dans la ville de Bruxelles et sa franchise, un impôt d'*un demi-sou*, et sur chaque rasière de froment, *deux blancs;*

2°. A cet effet, il sera choisi, par les neuf nations, certaines notables personnes qui en auront la recette de la dépense;

3°. Elles seront obligées d'en rendre compte aux susdits trois membres;

4°. Et que l'on ajoutera au susdit droit de mouture l'augmentation de la bierre;

5°. Et que l'on vendra sur le tout pour cinq mille *florins carolus* de rentes; savoir : trois mille florins carolus de rentes au commencement du susdit travail, et les autres deux mille florins carolus de rentes quand on en aura besoin pour la continuation de cet ouvrage;

6°. Cependant on ne vendra point de rentes sans que, d'abord et avant tout, on soit d'accord avec les seigneurs vassaux et autres, sur les terres desquels le canal passera;

7°. Et, afin de pouvoir rendre cet impôt le plus léger possible, il est résolu, par les susdits trois membres, que, le nouveau canal étant achevé, les toulieux et autres droits que l'on paie maintenant à Heffen, Malines et autres lieux, soit sur l'avoine, le vin, le sel, le poisson, le hareng ou autres denrées sur lesquelles on est accoutumé de payer des toulieux, etc., on continuera de les payer après l'achèvement du canal, au profit des dépenses de celui-ci, jusqu'à l'époque où toutes ces dépenses seront acquittées au moyen des susdits droits de mouture et d'augmentation de la bierre, et pas plus longtems;

8°. Et que les dites dépenses ainsi acquittées, on supprimera à la fois le droit de mouture, l'augmentation de la bierre, et les toulieux et péages susmentionnés; ce dont il est donné acte par les présentes aux bonnes gens des neuf nations.

9°. Item. Il est en outre convenu et arrêté par les susdits trois membres, relativement aux commissaires pour recueillir les dons volontaires [1], et conférer avec les seigneurs, vassaux et autres,

[1] Plusieurs chroniqueurs rapportent que beaucoup de personnes contribuèrent par des dons volontaires aux dépenses que devait nécessiter le canal.

sur les terres desquels le canal passera, que cela sera fait par trois commissaires à ordonner à cet effet;

10°. Et qu'avec ce qui a été présenté de bonne volonté par les métiers de la ville de Bruxelles, tant en dons qu'en prêts, et avec ce qu'on pourra obtenir de la bienveillance des couvents, habitants, etc., on dégrèvera les rentes vendues sur l'augmentation de la bierre : après quoi, on fera la vente mentionnée ci-dessus.

Ainsi convenu et arrêté par les trois membres de la susdite ville, en l'an de notre Seigneur mil cinq cent quarante neuf, les jour et mois que dessus, d'après le stile de Brabant (1550, nouveau stile).

Item, le 24e jour du même mois de février, en la même année 1549 (1550), cet acte a été clos, en présence des seigneurs et bonnes gens des deux premiers membres de la susdite ville, et aussi en présence des dix-huit personnes présentées par les neuf nations de cette ville.

Et il est en même tems convenu et arrêté par les mêmes, que cet acte sera écrit sur parchemin et signé par les trois commis jurés de la dite ville qui ont besoigné en cette affaire; savoir : Moeyen, Baren fils et Mechelen.

Et qu'on apposera audit acte le sceau de la ville. Et sont, par les susdits deux premiers membres et dix-huit délégués des neuf nations, choisis en qualité de commissaires, pour rechercher les dons volontaires et conférer avec les seigneurs vassaux, et autres, sur les terres desquels le canal passera : Jean de Locquenghien, chevalier, seigneur de Koekelberg, bourgmestre; Adolphe Van Douveryn et Jean Stassaert, marchand d'étoffes de soie.

Ainsi fait les jour et an que dessus.

Cette copie est tirée du registre des actes et déterminations des magistrats de la ville de Bruxelles, de l'année 1549, dans lequel l'original se trouve enregistré.

(Était signé) JEAN VAN MECHELEN,

commis juré de ladite ville.

Et a été trouvé conforme par moi :

(Signé) F. BAREN (1).

(1) *Luyster van Brabant*, tome III, page 149.

F.

Sentence rendue en conseil privé, contre ceux de la ville et province de Malines, au sujet du creusement du canal de Bruxelles à Willebroeck. (30 *mai* 1550).

Sa majesté la reine de Hongrie, etc.;

Ayant fait examiner en conseil privé les plaintes que ceux de Malines ont faites contre ceux de Bruxelles, relativement au nouveau canal que ceux-ci prétendaient construire; ouïe la réponse faite à ce sujet par ceux de Bruxelles; ouïs également les commissaires de *vue de lieu* et les témoins que les parties ont voulu produire; vu aussi extrait des priviléges et sentences exhibés par ceux de Malines, ainsi que l'octroi accordé à ceux de Bruxelles, en l'année 1531 pour la construction du susdit canal;

Et étant suffisamment informée sur le tout, sa majesté, d'après l'avis de son conseil d'état et des finances, et prenant en considération le dit octroi, a dit et déclaré :

Que ceux de Bruxelles (si cela leur plaît) peuvent commencer à besoigner pour le canal qui fait l'objet de leur prétention, selon le contenu de leur octroi;

Sauf qu'il ne leur sera point permis de percer la digue de la rivière le Rupel, vis-à-vis du village de Boom ou ailleurs, non plus que de donner au canal une ouverture sur la rivière de Senne, près de Vilvorde ou ailleurs, sans avoir une autre ordonnance de sa majesté [1];

Et sous conditions que le canal, entre l'église de Willebroeck et la susdite digue du Rupel, ne sera pas plus long ou plus large, devant l'embouchure des cent premières verges, que de 80 pieds au fond et 100 pieds au sommet; et les autres cent cinquante verges, vers l'eglise de Willebroeck, 60 pieds au fond et 80 pieds par en haut : cinq, six, sept pieds de profondeur. Le canal sera entre deux digues, chaque digue aura 60 pieds à la base, 18 pieds de hauteur et 12 pieds de largeur;

[1] L'autorisation de percer la digue du Rupel fut donnée le 18 janvier 1553 (1554, nouveau style).

Et depuis la susdite église de Willebroeck, où commencent le terres labourables et où les digues finissent, ceux de Bruxelles devront établir *une écluse ou sas*[1] (*eene sluyse ofte sasse*), *comme on le leur indiquera*, et ainsi continueront leur canal comme *ils* trouveront pour le mieux en conseil;

Et avant d'ordonner la susdite ouverture, afin de connaitre précisément toutes les particularités, tant relativement à l'intérêt du droit d'étape prétendu par ceux de Malines, que concernant la retenue de l'eau et autres nécessités alléguées par ceux de Malines, sa majesté se fera convenablement informer en déans six mois comment ladite ouverture devrait avoir lieu, soit par le partage de l'eau de la Senne ou autrement; après quoi, il sera disposé comme il conviendra d'après la raison.

Fait à Bruxelles, le 30 mai 1550.

(signé) MARIE.

G.

Sentence de la reine Marie, gouvernante des Pays-Bas, relativement à l'opposition de Vilvorde contre l'établissement du canal. (*10 octobre* 1555).

La Royne ayant oy en conseil les rapports faictz par les commissaires du conseil en Brabant, du débat et différent d'entre ceulx de Vilvoirde, supplyans d'une, et ceulx de Bruxelles opposans, d'aultre part, et meu a cause du nouvel fouyz [2] enchommenché [3] par les dits opposans au dehors du dit Vilvoirde, ensemble des offrés et présentations des dites parties et des previléges d'ung costé et d'aultre exhibez, avecq ce du verbal du besoingne de certains commissaires ordonnez pour les accorder, si faire se pourrait, sa majesté, eu surtout les advis des dits du conseil en Brabant, ensemble de ceulx du conseil d'Estat, dict et declaire, que

[1] C'est la première fois qu'il est fait usage du mot *sas*, dans les pièces officielles relatives au canal de Bruxelles au Rupel.

[2] Canal.

[3] Commencé.

lesditsopposans, suyvant leur dernière présentation faicte devant lesdits commissaires le 4e jour d'aoust dernier passé, pourront continuer leur dit nouvel fouyz, et faire les escluzes ou retenues d'eaue en ladite présentation mentionnées, au lieu qu'ilz trouveront le plus convenable; moyennant que ce faisant, ilz ne divertissent l'eaue de la Zenne, et ne lui baillent aulcun notable empeschement ou mutation, dont icelle eaue de ladite rivière, au dommage et préjudice des dits supplyans, ait aultre cours par la speye ou escluze dudit Vilvoirde que n'a eu du passé. »

Faict à Bruxelles, le 10e jour d'octobre 1555.

(Signé) MARIE.

Moy présent,

(Signé) D'OVERLOEPE (¹).

H.

Rapport des commissaires institués par le duc d'Albe, sur les réclamations de Vilvorde, relativement à l'usage du canal. (1er juin 1571.)

« Monseigneur,

Suyvant les commissions à nous données, tant par Madame la duchesse de Parme, Régente, que par Votre Excellence, sur les requestes respectivement présentées par ceulx de la ville de Vilvorde, et après par ceulx de la ville de Bruxelles, touchant leurs questions et différentz de la rivière de la Zenne et du nouveau vairt: Avons, par plusieurs fois, mendé et faict comparoir pardevant nous les susdites parties, pour, suyvant notre charge, les accorder amiablement de leurs dits différentz, les ayans à ceste fin oyz verballement et faict proposer aulcuns moyens d'accord. Et voyans que c'este voye ne succedoit, leurs avons ordonnés de coucher leurs présentations par escript, ce qu'ilz ont faict. Lesquelles, après avoir esté communiquées, ne sont par lesdites parties esté acceptées, pour les raisons respectivement données oultre par escript. Par où avons mesmes conceu aulcuns moyens plus convenables et moins dommaigeables, comme il nous a semblé, affin de les induyre au dit accord, lesquelz moyens ont esté

(¹) D'après la copie authentique déposée aux archives de l'État, à Bruxelles.

communiqués à l'ung et l'aultre, et chascun d'eulx a servy de response, sur laquelle chascun après a aussy servy de replique, comme le tout se pourra amplement veoir par les pieches qui sont joinctes à ceste; et considérans qu'ilz ne se rencontroient en tous les points, ains estoient dissentans en aulcuns diceulx, avons par ensemble examiné les raisons par eulx alleguées, et le tout veu nous a semblé, soubz très humble correction, qu'il y cheoit encoires quelque modération sur nos dits premiers moyens, de manière qu'il nous a semblé que l'on pourroit accorder à ceulx de Vilvoirde de pouvoir charger et descharger pierres et bois sur ledit nouveau vaert, au lieu que ceulx de Bruxelles debvront designer, entre la porte de Vilvoirden lez le pont et le Chastau, dont les dits de Bruxelles et de Vilvoirde partiront le prouffict du leggelt moictié par moictié.

» Que aussy ils pourront mener ou faire mener par telle sorte de manière que bon leur semblera, les pierres et bois, en hault et en bas, par ledit nouveau vaert, en payant le droict de toutes retenues ou saz, ensemble des ponts par où ilz passeront, et mesmes le droict de la retenue au sas de Heymbeke, ores que thirant vers le bas ils ne passent par icelle.

Que aux dits de Vilvoirde se pourra permectre de amener d'en hault et d'embas, du long du dit nouveau vaert, aveeq telz bateaulx qu'ilz vouldront, toutes sortes de marchandises qu'ilz auront de besoing pour l'usaige des manans et habitans dicelle ville, les permectant aussy qu'ilz pourront revendre en détail et par le menu les dites marchandises à petit poix, nombre et mesure, à ceulx qui en auront de besoing, sans pouvoir de ce revendre quelque chose en gros pour itérativement estre revendu.

Que aussy les dits de Vilvoirde pourront amener par le dit vaert vers Bruxelles, aveeq telles navires que bon leur semblera, tout ce qu'ilz vouldront charger devant la dite ville de Vilvoirde.

Que les dits de Vilvoirde pourront avoir accès et usaige de la *spuye de Heymbeke sur la Senne*, aux jours accoustumez.

Et que ceulx de Bruxelles se pourront servir, pour le nouveau vaert, de l'eau de la Zenne comm'ilz ont faict jusques à présent. Le tout par provision, et jusques à tant que aultrement sera ordonné; aussy sans préjudice du droict d'ambe deux les parties. Et cependant debvront cesser les procédures par les dites parties

encommenchées; et de ce Votre Excellence pourra faire dépescher acte en forme dordonnance.

A tant, Monseigneur, en nous reccommandant très humblement à Votre Excellence, prierons Dieu le Créateur de donner à icelle en santé longue vie.

De Bruxelles, ce premier de juing 1571.

De Votre Excellence,

Très humbles et obeissans serviteurs,

(Signé) Boonen, N. Micault, C. Quarré, N. Oudaert.

I.

Avis du conseil privé sur les réclamations de Vilvorde, et décision du duc d'Albe. (16 octobre 1571.)

Ayant le conseiller Micault faict raport au privé conseil, des requestes respectivement présentées par ceulx de Vilvoirde et ceulx de Bruxelles, ensemble du besoingne des commissaires et de leur dit advis, ceulx du dit privé conseil, auparavant de vouloir admectre de faire raport du dit advis à Son Excellence, ont voulu communicquer avecq les conseilliers Boonen, Oudaert, Quarré, qui ont esté les commissaires avecq le dit Micault ou les deux diceulx, suyvant quoy lesdits Boonen et Quarré sont este appellez audit privé conseil et y sont venuz le 11e d'octobre 1571, où que le dit advis a este changé au dernier article commenchant: « Et que ceulx de Bruxelles, etc. », au lieu duquel a este resolu au dit privé conseil, par l'advis desdits commissaires y présents, que l'on changeroit le dit dernier article selon que s'ensuyt: « Et que ceulx de Bruxelles se poulront servir pour le nouveau vaert de leaue de la Senne ung jour la sepmaine, assavoir depuis le vendredi, à neufz heures du matin, jusques au samedi suyvant, aussi à neufz heures du matin, le tout par provision et sans préjudice du droit dambe deux les partyes, reservant a Sa Majeste de, entretemps, pouvoir changer, augmenter, ou diminuer les dits pointz que se trouvera convenir pour le bien dicelles parties, et que de ce Son Excellence poulra faire despescher acte en forme dordonnance.

Le 16e du dit mois doctobre 1571 raport a este faict de tout ce que dessus a Son Excellence, laquelle a declaire que la despesche soit faicte selon le susdit advis. »

LAMPE DE SÛRETÉ.

LÉGENDE EXPLICATIVE DE LA PLANCHE V.

Fig. 1 *à* 6.

A Réservoir à l'huile.

B Mouchette établie dans un tuyau traversant ce réservoir.

C Porte-mèche, maintenu dans sa position au moyen de la bague à vis *D*, qui ferme en même temps le réservoir à l'huile.

E Cercle en cuivre ayant le même filet que celui du plateau supérieur du réservoir à l'huile.

F Cercle en cuivre, fixé au cercle *E* au moyen de huit montants en cuivre *G*, qui sont rivés à leurs extrémités. Ces montants étant polis, ont, en outre, l'avantage de réfléchir la lumière. A ce cercle se trouvent rivés quatre autres montants en fer *X*, destinés à abriter le cylindre de toile métallique *L*.

H Cylindre en verre, à travers lequel passe la lumière.

I Cheminée servant à conduire le gaz résultant de la combustion, et à le tenir séparé de l'air entrant dans la lampe. Cette cheminée est attachée, au moyen d'un cercle en fil de fer, à une rondelle de toile métallique *K*, et celle-ci se trouve fixée, au moyen d'un cercle de fer *O*, dans l'intérieur d'un cercle en fer-blanc *R*, dans lequel s'emboite le cylindre de verre *H*.

L Cylindre de toile métallique, recouvert d'un chapeau en cuivre rouge, percé de plusieurs trous et ayant, à sa partie inférieure, un cercle à collet en cuivre rouge *P*, attaché au moyen de rivets. Ce cercle est, comme on voit, superposé au rebord intérieur du cercle en fer-blanc *R*.

M Vis à tête carrée, servant à fermer la lampe, au moyen d'une clé. Cette vis, partant du dessous du réservoir à l'huile, aboutit, à travers le rebord supérieur du réservoir, à un trou pratiqué dans la partie inférieure de la cage.

N Trou établi dans le plateau du porte-mèche, destiné à laisser entrer, dans le réservoir *A*, l'air qui remplace l'huile consumée.

Q Cercle en fer-blanc, dans lequel s'emboite le cylindre en verre *H*. Ce cercle qui, comme on voit, a un rebord à sa partie inférieure, reste fixé au cylindre en verre pendant l'opération du nettoyage de la lampe.

En tournant le cercle *E*, on presse contre le plan supérieur du cylindre en verre, d'abord le cercle en fer *O*, qui sert à fixer la rondelle *K* dans le cercle en fer-blanc *R*, et ensuite le collet du cercle en cuivre rouge, qui est fixé au cylindre de toile métallique *L*; par ce mouvement, on ferme la lampe, de manière qu'il n'y a plus de communication avec l'air extérieur qu'à travers des toiles métalliques.

Dans cette lampe, l'air nécessaire à la combustion descend pour arriver à la mèche, en passant à travers deux toiles métalliques, disposées perpendiculairement l'une à l'autre (la partie du cylindre *L* qui se trouve en dessous du débouché du tube *I* et la rondelle *K*); et, après avoir alimenté la flamme, il s'élève, avec les gaz brûlés, par la cheminée *I*, et ne parvient à l'extérieur qu'après avoir traversé la partie du cylindre de toile métallique *L*, qui se trouve en dessous de cette cheminée.

FONDERIE DE CANONS.

LÉGENDE EXPLICATIVE DE LA PLANCHE VI.

A Entrée.
B Bureau des conducteurs.
C Logement du portier.
D Parc aux projectiles.
E Magasin du garde d'artillerie.
F Hangar.
G Atelier pour la fabrication des briques réfractaires, avec la presse en fer et bacs pour préparer les terres.
H Magasin aux modèles.
I Atelier des menuisiers.
J Grand magasin aux bois.
K Bureaux.
L Magasin.
M Magasin aux charbons.
N Fonderie n° 1, avec grand et petit coupoir n°s 1 et 2, six fourneaux à réverbère, une grue et deux étuves n°s 4 et 5.
O Atelier où se prépare le sable de moulage.
P Fonderie n° 2, avec ses six fourneaux à réverbère, dont deux pour le bronze et quatre pour la fonte, une grande grue, deux petites, deux fosses circulaires et deux étuves à sécher les moules, 6 et 7.
Q Chemin de fer.
R Four au coke.
S Magasin aux chassis.
T Bureaux des officiers de la direction.
U Atelier pour la confection des boites à balles, avec fourneaux dormants, un balancier et un mouton.
V Magasins aux métaux.
W Bureau du sous-directeur.
X Magasin aux fers.
Y Grand hangar.
Z Laboratoire de chimie.
A' Grande forge.

B′ Machine soufflante, avec ses tuyaux dans le canal **P′**.
C′ Atelier des tourneurs.
D′ Forerie.
E′ Nouvelle machine à vapeur.
F′ Ancienne machine à vapeur.
G′ Atelier de centrage.
H′ Moulin au sable.
I′ Magasins.
J′ Chantier à canon.
K′ Corps de garde.
L′ Égout souterrain.
M′ Casse-gueuses.
N′ Petite balance.
O′ Grande balance à peser les canons.
Q′ Puits.
R′ Pompe.
V′ Canal servant à alimenter les puits des machines à vapeur.
X′ Canal de décharge des eaux des machines.

Nota. La ligne de nivellement passe par A.

L'enceinte de fonderie contient.	2h 43a 28c
Un terrain nommé l'*Étoile*, compris entre les angles S′ et T′, appartient aussi à l'établissement, et contient	0 76 54
TOTAL.	3h 25a 82c

TABLE

DES MÉMOIRES, RAPPORTS ET DOCUMENTS

CONTENUS

DANS LE 1[er] VOLUME DES ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS.

TABLE

ALPHABÉTIQUE ET ANALYTIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE 1er VOLUME DES ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS.

DOCUMENTS

ADMINISTRATIFS.

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS.

PERSONNEL.

M. L. DESMAISIÈRES, O. ✠, G. O. ✠, membre de la chambre des représentants, ministre des travaux publics, à l'hôtel du ministère.

Cabinet du ministre.

M. AUGUSTE VERBRUGGHEN, secrétaire.

Secrétariat général.

MM. GEORGES DE BAVAY, ✠, O. ✠, secrétaire général, chargé des travaux hydrauliques.
O' SULLIVAN, chef de bureau.

PREMIÈRE DIVISION.

Routes.

MM. BISSEROT, ingénieur des ponts et chaussées de 1re classe, chef de division.
DEVLESSCHOUDERE, chef de bureau.

DEUXIÈME DIVISION.

Chemins de fer en exploitation.

MM. MAHAUDEN, ingénieur des ponts et chaussées de 3e classe, chef de division.
GRENON, chef de bureau.

TROISIÈME DIVISION.

Administration des mines.

MM. Auguste Visschers, ✠, conseiller honoraire au conseil [redacted] mines, directeur.
L.-C.-A. Chicora, chef de bureau.

QUATRIÈME DIVISION.

Postes.

MM. Bareel, ✠, chef de division.
D'Aldin, chef de bureau.
De Ryckmann, — —
Van de walle, — —

CINQUIÈME DIVISION.

Comptabilité.

M. Ph. Stas, chef de division.

SIXIÈME DIVISION.

Chemins de fer en construction.

MM. Grosfils (G.-F.), ingénieur des ponts et chaussées de 1re cl[redacted]sse, chef de division.
Sneyders, chef de bureau.

PONTS ET CHAUSSÉES.

ÉTAT GÉNÉRAL DU PERSONNEL ET DES EMPLOYÉS ADJOINTS A CE CORPS, AU 1er FÉVRIER 1843.

INSPECTION GÉNÉRALE.

M. TEICHMANN, O. ✠, O. ✠, ✠, inspecteur général, rue de Schaerbeeck, n° 151, à Bruxelles.

MM. Engels (H.), ingénieur de 2e classe.
Stevens, conducteur de 1re classe.
Renaud, — de 2e —
Dethy, — de 3e —

Maes de Zutter, ingénieur de 1re classe, chargé d'un rapport sur les améliorations à apporter à la rivière d'Ourthe.

Carez (M.), sous-ingénieur, chargé de recherches sur les chaux hydrauliques et les ciments.

INSPECTIONS DIVISIONNAIRES.

PREMIÈRE DIVISION.

M. Vifquain, O. ✠, ✠, ✠, inspecteur divisionnaire, à Bruxelles.

La 1re division comprend le service ordinaire des provinces de Brabant, Liége et Limbourg, les services spéciaux dans les mêmes provinces, la ligne de chemin de fer en construction de Liége à la frontière de Prusse, et le canal de Charleroy.

MM. Moreau (H.), conducteur de 1re classe.
Penant, — —

DEUXIÈME DIVISION.

M. Noel, O. ✠, ✠, inspecteur divisionnaire, à Gand.

La 2e division comprend le service ordinaire des provinces d'Anvers, de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale, les services spéciaux dans les mêmes provinces, et la ligne de chemin de fer en construction de Courtray vers Lille et Tournay.

TROISIÈME DIVISION.

M. De Moor, O. ✠, ✠, ✠, inspecteur divisionnaire, à Bruxelles.

La 3e division comprend le service ordinaire des provinces de Hainaut, Luxembourg et Namur, les services spéciaux dans les mêmes provinces, la ligne de chemin de fer en construction de Braine-le-Comte à Namur, et la direction supérieure des études relatives au projet de chemin de fer d'Entre-Sambre-et-Meuse.

SERVICES ORDINAIRES ET SPÉCIAUX.

PROVINCE D'ANVERS.

MM. De Dobbeleer, ✠, ingénieur en chef de 2e classe, à Anvers.
Vandevelde, ✠, ingénieur ordinaire de 1re classe, à Malines.
Spaak, — — de 2e — à Anvers.
Stoop, conducteur de 1re classe.
Gerardi, — 2e —
Colpaert, — —
Waeghemans, — 3e —

PROVINCE DE BRABANT.

Service ordinaire.

MM. Willmar, ✠, ingénieur en chef de 2e classe, à Bruxelles.
Du Pré, sous-ingénieur, à Bruxelles.
Mersch, — —
Falla, conducteur de 1re classe.
Courtois (J.-B.), — 2e —
Mallet, — —
Moreau (P.-J.), — 3e —
Mottin, — —
Crets, — —
Vanvreckom, — —
Ricaille, — —
Besme, — —
Vieux-jean, — —
Declercq (Constant), — —
Hetten, — —
Vanhoegaerden, — —

Service spécial.

CANAL DE CHARLEROY.

MM. Vifquain, inspecteur divisionnaire, à Bruxelles.
Thorel, conservateur.
Nef (J.-B.), conducteur de 2e classe.
Nef (Ferd.), — —
Petit, — 3e classe.

PROVINCE DE LA FLANDRE OCCIDENTALE.

Service ordinaire.

MM. De Brock, ✠, ingénieur en chef de 1re classe, à Bruges.
D'Oldenneel, ingénieur ordinaire de 2e classe, à Bruges.
Declercq (Ph.), sous-ingénieur, — —
Laurensius, — — à Ypres.
Declercq (J.-L.). conducteur de 1re classe.
Vanpraet — —
Pillement, — —
Jonckheere, — 2e classe.
Kempynck, — —
Seresia, — 3e classe.

Service spécial. — CANAL DE ZELZAETE.

MM. De Brock, ✠, ingénieur en chef, à Bruges.
Forret, ingénieur de 2e classe —

SERVICE DE LA LYS ET DU CANAL DE L'ESPIERRE.

(Voir province de Hainaut.)

PROVINCE DE LA FLANDRE ORIENTALE.

Service ordinaire.

MM. Wolters, ingénieur en chef de 2e classe, à Gand.
Lemmen, ingénieur ordinaire — à Termonde.
Williame, — 3e classe à Gand.
Deperre, — — —
Bernard, sous-ingénieur, —
De Rudder, conducteur de 1re classe.
Garnier, — —
Taquet, — 2e classe.
Scheepers, — —
Diegerick, — —

MM. Wellen, conducteur de 2e classe.
Poncelet, — 3e classe.
Heymans, — —
Poppe, — —
Cambier, — —
Segers, — —

PROVINCE DE HAINAUT.

Service ordinaire.

MM. Gernaert, ✠, ingénieur en chef de 1re classe, à Mons.
Fumière, ingénieur ordinaire de — à Tournay.
Harpignies, — — à Charleroy.
Gombert, sous-ingénieur, à Mons.
Heindryckx, conducteur de 1re classe.
Groulard (H.-J.), — —
Herouet, — —
Huriau, — —
Haumont, — 2e classe.
Gueret, — —
Canivet, — —
Hannecart, — —
Gilly, — —
Descamps (Alfred), — —
Debefve, — 3e classe.
Cordier, — —
Dewinter, — —
Mathioli, — —
Giroux, — —
Lallement, — —

Services spéciaux.

ÉTUDES RELATIVES A L'AMÉLIORATION DE LA DENDRE.

MM. Gernaert, ✠, ingénieur en chef, à Mons.
Wellens, ingénieur ordinaire de 2e classe, à Mons.
Pierart, conducteur de 2e classe.

SERVICE DE L'ESCAUT, DE LA LYS ET DU CANAL DE L'ESPIERRE.

MM. Lebens, ingénieur ordinaire de 2e classe.
Lefèvre, conducteur de 1re classe.

Canal de Charleroy.

(Voir province de Brabant.)

PROVINCE DE LIÉGE.

Service ordinaire.

M. Gérardot De Sermoise (J.-A.), ingénieur en chef de 2e classe, à Liége.
Halkin, ingénieur ordinaire de 1re — —
Hanquet, — 3e — à Grivegnée.
De Permentier, sous-ingénieur, à Liége.
Gille, conducteur de 1re classe.
Despineto, — —
Pinsard, — 2e classe.
Groulard (V.-J.), — —
Bombeke (P.-J.), — —
Dupont, — —
Lambinon, — 3e classe.
Guilmot, — —
Baré, — —
Lumen, — —
Monami, — —
Claes, — —

Services spéciaux.

PONTS SUR LA MEUSE A LIÉGE ET A SERAING, DÉRIVATION DE LA MEUSE ET STATION INTÉRIEURE, A LIÉGE.

M. Gérardot De Sermoise (J.-A.), ingénieur en chef, à Liége.
Masson, sous-ingénieur, à Liége.
Rousseau (J.-J.), conducteur de 2e classe.
Criquelion, — —
Defawe, — 3e classe.
Courtois (H.), — —

SERVICE DE LA MEUSE DANS LES PROVINCES DE LIÉGE ET DE NAMUR.

M. Guillery (H.), ingénieur ordinaire de 1re classe, à Jemeppe-sur-Meuse.
Schorn, conducteur de 2e classe.

MM. Michaux, conducteur de 3e classe.
Adam, — —
Daubresse, — —

PROVINCE DE LIMBOURG.

Service ordinaire.

MM. Kummer, ✠, ingénieur en chef de 2e classe, à Hasselt.
Houbotte, ingénieur ordinaire de — à Hocht.
Desmarais, — 3e classe, à Tongres.
Jaminé, conducteur de 2e classe.
Bonhomme, — —
Traets, — 3e classe.
Decreeft, — —
Lejeune, — —
Theunens, — —
Simonis, — —
Descamps (Edm.), — —
Didier, — —

Service spécial.

CANALISATION DE LA CAMPINE, SERVICE DE LA MEUSE ET DU CANAL DE MAESTRICHT VERS BOIS-LE-DUC.

MM. Kummer, ✠, ingénieur en chef, à Hasselt.
Delhougne, ingénieur ordinaire de 3e classe, adjoint.
Zuber, sous-ingénieur.
Stienon, conducteur de 2e classe.
Keelhoff, — 3e classe.
Vergauwen, — — adjoint.
Wybauw, — — —

PROVINCE DE LUXEMBOURG.

Service ordinaire.

MM. Guioth, ingénieur de 1re classe, faisant fonctions d'ingénieur en chef, à Arlon.
De Grandvoir, ingénieur ordinaire de 2e classe, à Arlon.
Cordonnier, — — à Bastogne.
Lamury, conducteur de 2e classe.
Trouet, — —

M. Jacques, conducteur de 3e classe.
Maciejowski, — —
Bassing, — —
Tielemans, — —
Besseling, — —

Service spécial.

ROUTES NEUVES DU LUXEMBOURG. (*Crédit spécial de 2 millions.*)

M. Dutreux, ingénieur de 1re classe, faisant fonctions d'ingénieur en chef, à Arlon.
Lambert (Toussaint), sous-ingénieur.
Cognioul, —
Balbeur, conducteur de 2e classe.
Rogier, — —
Schanus, — 3e classe.
Goedert, — —
Trouet (God.), — —
De Moor (Ed.), aspirant-conducteur adjoint.
D'Huart, — —

PROVINCE DE NAMUR.

Service ordinaire.

M. Godin, ingénieur en chef de 2e classe, à Namur.
Dejaer, ingénieur ordinaire de 2e classe, à Namur.
Dumon, — 3e classe, à Dinant.
Wincq, conducteur de 1re classe.
Beckers, — —
Fontaine, — 2e classe.
Delahaye, (J.-B.) — —
Colart, — —
Braibant, — —
Delhaize, — —
Degreny, — —
Guillery (Charles), — 3e classe.
Despreetz, — —
Dispaux, — —

Service spécial de la Meuse.

(Voir la province de Liége.)

ADMINISTRATION DES CHEMINS DE FER EN EXPLOITATION.

M. MASUI, O. ✠, ✠, ✻, chevalier de l'ordre du prince Ernest de Saxe-Cobourg et décoré de l'ordre de l'aigle rouge de Prusse, ingénieur en chef de 1re classe, directeur, à Bruxelles.

MM. CABRY, ✠, ingénieur en chef de 2e classe adjoint, à Bruxelles.
PONCELET, ✠, ingén^r. ordin^re. de 1re classe adjoint, à Malines.
MENU, — — de 2e classe, à Tirlemont.
MAUS, ✠, — — — à Liége.
BELPAIRE (Alph.), — — — à Bruxelles.
RAGHENO (P.), — — — adjoint, à Bruxelles.
PRISSE (Ed.), — — — adjoint, à Bruxelles.
GAMBON, — — de 3e classe adjoint, à Bruxelles.
VANHOEBE, — — — à Gand.
HODSON, — — — à Liége.
FISCHER, — — — à Bruxelles.
KREGLINGER, — — — à Gand.
BELPAIRE (Alfred), sous-ingénieur adjoint, à Malines.
WEVERBERGH, — — —
MALÉCOT, — — à Liége.
BOULAY, — — à Bruxelles.
GOBERT, — — à Malines.
ROUSSEAU (Fréd.), — — —
VERDONCK, conducteur de 1re classe.
VAN ESSCHEN, — —
THIBÉSARD, — —
MULS, — —
STOBBART, — — adjoint.
DIETS, — — —
SANO, — de 2e classe.
BASSE, — —
D'AGUILAR, — —

MM. Lamquet, conducteur de 2e classe.
Silvais, — —
Waleff, — — adjoint.
Wasseige, — —
Dupont, — —
Deltour, — —
Godenne, — —
Maertens (Jean), — —
Thein, — de 3e classe.
Wantzel, — —
Dehase, — — adjoint.
Misalle, — —
Royers, — —
Prisse (F.), aspirant-conducteur adjoint.
Janssens, —

STATION COMMERCIALE ET AGRANDISSEMENT DE L'ENTREPÔT D'ANVERS.

SOUS LES ORDRES SUPÉRIEURS DE M. LE DIRECTEUR DE L'ADMINISTRATION DES CHEMINS DE FER EN EXPLOITATION.

MM. Demarbaix, ingénieur de 2e classe, à Anvers.
Engels (A.), conducteur de 1re classe.

CONSTRUCTION DU CHEMIN DE FER DE LIÉGE A LA FRONTIÈRE DE PRUSSE.

SOUS LA DIRECTION DE M. L'INSPECTEUR VIFQUAIN.

1° *Surveillance spéciale.*

MM. Groetaers, ✠, ingénieur en chef de 2e classe, à Liége.
Dandelin (Ach.), sous-ingénieur, à Bruxelles.
Delwarde, — adjoint, à Bruxelles.

2°. *Section de la Meuse à Chênée.*

MM. Deridder (F.), ✠, ingénieur de 1re classe adjoint, à Fragnée-lez-Liége.
Van Meus, ingénieur ordinaire de 3e classe, à Chênée.
Maes (Edm.), conducteur de 2e classe.

3°. Section de Chênée à la frontière de Prusse.

MM. Petitjean (P.-J.), ingénieur ordinaire de 2e classe, à Ensival.
Stevens (L.), — 3e classe adjoint, à Chaudfontaine.
Goddyn, sous-ingénieur, à Chaudfontaine.
Ubaghs, — adjoint, à Dolhain.
Leclercq, conducteur de 1re classe, faisant fonctions d'ingénieur.
Mottequin, conducteur de 1re classe adjoint.
Grosfils (J.-J.-A.), — 2e classe, faisant fonctions d'ingénieur.
Carez (Eug.), conducteur de 2e classe.
Petitjean (J.-J.), — 3e classe.
Guinotte, — —

CONSTRUCTION DU CHEMIN DE FER DE BRAINE-LE-COMTE A NAMUR.

SOUS LA DIRECTION DE M. L'INSPECTEUR DE MOOR.

MM. Delahaye (A.-J.), ingénieur ordinaire de 1re classe, à Namur.
'O Sullivan de Terdeck, — 2e classe, —
Splingard, — — à Gosselies.
Vanringh, conducteur de 2e classe.
Thomas (Ch.), —
Drugmand, —
Vander Elst, — 3e classe.

CONSTRUCTION DU CHEMIN DE FER DE COURTRAY VERS LILLE ET TOURNAY.

MM. Desart, ✠, ingénieur ordinaire de 1re classe, à Courtray.
Delgotal, conducteur de 2e classe.

ÉTUDES POUR L'ÉTABLISSEMENT D'UN CHEMIN DE FER DANS L'ENTRE-SAMBRE-ET-MEUSE.

SOUS LA DIRECTION SUPÉRIEURE DE M. L'INSPECTEUR DIVISIONNAIRE DE MOOR.

MM. Magis, ingénieur ordinaire de 2e classe, à Charleroy.
Denis, sous-ingénieur adjoint.
Vandeloo, conducteur de 3e classe.
Wilwerth, —
Toeffaert, —

SERVICE DES BATIMENTS CIVILS.

MM. Roget, ✠, ingénieur en chef de 1re classe, à Bruxelles.
Bodet, sous-ingénieur, —
Crépin, — —
Bekaert, conducteur de 3e classe.

Ingénieurs et conducteurs attachés au ministère des travaux publics.

MM. Bisserot, ingénieur ordinaire de 1re classe, chef de division.
Grosfils (G.-F.), — —
Mahauden, — 3e classe, —
Dandelin (Louis), conducteur adjoint de 1re classe.

Ingénieur attaché au ministère de la justice.

M. Vanderheyden-a-Hauzeur, sous-ingénieur, à Bruxelles.

Ingénieurs et conducteurs attachés à l'école du génie civil.

MM. Manilius, ingénieur ordinaire de 2e classe, répétiteur à Gand.
Crocq, conducteur de 2e classe, surveillant.
Geswein, — 3e classe, —
Lambert (A.), surveillant.

Ingénieurs et conducteurs en congé illimité.

MM. Simons, O. ✠, ✠, ingénieur en chef de 1re classe.
Deridder (G.), O. ✠, ✠, — 2e —
Deconinck, conducteur de 3e classe.
Thomas (Alphonse), —

Ingénieurs et conducteurs en retraite.

MM. De Behr, ingénieur en chef de 1re classe (Limbourg).
Gérardot de Sermoise, — —
Mailly, conducteur de 3e classe. (Hainaut).
Merlin, — —
Bombeke (Vincent), — —

Veuves d'ingénieurs pensionnées.

Noms des ingénieurs.	Grades.	Noms des veuves.	Résidence.
MM. Bastin,	ingénieur ordinaire.	Louys (S.-C.-J.)	Namur.
De Brock,	—	Baltia (M.-S.)	Luxemb.
De Kautem,	—	Corbisier (J.-A.)	St.-J.-ten-Noode.
Donnay,	—	Delsa (J.)	Liége.
Ducros,	—	Collas (M.-J.)	—
Haberlé,	—	Carmois (J.)	Mons.
Louyet,	—	Faucamberque (L)	St.-J.-ten-Noode.

Veuves de conducteurs pensionnées.

Noms des conducteurs.	Noms des veuves.	Résidence.
MM. Biourge (A.-A.)	Stienon (H.-G.)	Namur.
Devaux (V.)	Heye (M.)	Id.
Jongen (J.-J.)	Goffin (M.-C.-A.)	Liége.
Maertens (P.-J.)	Mamet.	Bruges.
Masson (S.)	Pieters (A.-M.-J.)	Bury.
Parsy (J.-C.)	Dardenne (P.)	Tournay.
Philippart (E.)	Fabry (M.-J.)	Liége.
Pierart (F.)	Fontaine (A.-L.)	Charleroy.
Williame (J.-B.)	Onghena (M.)	Gand.

Ingénieurs et conducteurs honoraires.

Ingénieurs ordinaires.	Date de la promotion.	Conducteurs.	Date de la promotion.
MM. Vifquain (A.), ingénieur,	11 janvier 1837.	Misonne,	15 juillet 1842.
Vanderstraeten (C.), s.-ingr,	18 décembre 1832.	Alexandre,	—
Piérard (Telesphore) —	15 juillet 1842.	Hamal,	—
De Kerckhove (C.), —	5 décembre 1842.	Duvivier,	—
		Heymans,	—
		Vandevelde,	—

TABLEAU

PAR GRADE ET RANG D'ANCIENNETÉ DES INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES EN ACTIVITÉ.

INSPECTEUR GÉNÉRAL.

	DATE DE LA PROMOTION.
M. TEICHMANN O. ✠, O. ✠, ✠ . . .	9 octobre 1830.

INSPECTEURS DIVISIONNAIRES.

MM. VIFQUAIN, O. ✠, ✠, ✠.	26 juin 1829.
DE MOOR, O. ✠, ✠, ✠.	15 octobre 1838.
NOEL, O. ✠, ✠	—

INGÉNIEURS EN CHEF DE 1re CLASSE.

MM. DE BROCK, ✠.	4 août 1825.
PHILIPPE (M.), ✠.	22 novembre 1834.
ROGET, ✠.	22 —
GERNAERT, ✠.	15 juillet 1842.
MASUI, O. ✠, ✠, ✠, chevalier de l'ordre du prince Ernest de Saxe-Cobourg et décoré de l'ordre de l'aigle rouge de Prusse	Idem.

INGÉNIEURS EN CHEF DE 2e CLASSE.

MM. DE DOBBELEER, ✠	22 mai 1835.
GODIN, ...	26 mai 1837.
WILLMAR, ✠.	26 mai 1837.
GROETAERS, ✠.	3 septembre 1838.
KÜMMER, ✠	15 juillet 1842.
WOLTERS, ...	idem.
GÉRARDOT DE SERMOISE (J.-A.), . . .	idem.

INGÉNIEURS DE 1re CLASSE.

MM. VANDEVELDE, ✠	25 décembre 1816.
HALKIN.	22 mai 1833.
GUIOTH.	idem.

	DATE DE LA PROMOTION
MM. DESART, ✠	21 septembre 1837.
FUMIÈRE	28 février 1838.
BISSEROT	15 octobre 1838.
DELAHAYE (A.-J.)	10 août 1839.
DUTREUX	idem.
MAES-DE ZUTTER	29 février 1840.
GROSFILS (G.-F.)	5 avril 1840.
GUILLERY (H.)	idem.
HARPIGNIES	15 juillet 1842.

INGÉNIEURS DE 2e CLASSE.

LEMMEN	22 juillet 1835.
O'SULLIVAN DE TERDECK	idem.
MANILIUS	11 juin 1836.
PETITJEAN (P.-J.)	6 avril 1839.
MENU	idem.
ENGELS (H.)	idem.
WELLENS	idem.
D'OLDENNEEL	idem.
MAGIS	18 mars 1840.
DE GRANDVOIR	5 avril 1840.
MAUS, ✠	idem.
DEMARBAIX	29 août 1840.
SPLINGARD	19 décembre 1841.
FORRET	13 juillet 1842.
CORDONNIER	idem.
HOUBOTTE	idem.
DEJAER	idem.
SPAAK	idem.
BELPAIRE (Alph.)	idem.
LEBENS	13 novembre 1842.

INGÉNIEURS DE 3e CLASSE.

WILLIAME	24 juillet 1837.
HANQUET	idem.
DESMARAIS	idem.
DUMON	idem.

	DATE DE LA PROMOTION.
MM. DEPERRE	31 décembre 1837.
MAHAUDEN	5 avril 1840.

SOUS-INGÉNIEURS.

ZUBER	28 février 1838.
CAREZ (M.).	idem.
GODDYN.	idem.
DANDELIN (Achille)	10 août 1839.
VANDERHEYDEN-A-HAUZEUR	idem.
DU PRÉ (*).	15 octobre 1838.
MERSCH.	10 août 1839.
MASSON.	6 octobre 1839.
DECLERCQ (Ph.)	12 mars 1840.
GOMBERT	5 avril 1840.
BODET	idem.
COGNIOUL	idem.
LAMBERT (Toussaint)	14 mai 1841.
CRÉPIN	idem.
BERNARD	idem.
LAURENSIUS	15 juillet 1842.
DEPERMENTIER.	idem.

TABLEAU

PAR GRADE ET RANG D'ANCIENNETÉ DES INGÉNIEURS ADJOINTS AU CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES.

INGÉNIEUR EN CHEF DE 2e CLASSE.

M. CABRY, ✠.	24 juillet 1837.

INGÉNIEURS DE 1re CLASSE.

MM. DERIDDER (F.), ✠.	5 avril 1840.
PONCELET, ✠.	idem.

(*) L'arrêté du 15 octobre 1838 porte que M. Du Pré prendra rang après les sous-ingénieurs à nommer ensuite des examens de cette année. Ces sous-ingénieurs sont MM. Dandelin et Vanderheyden-à-Hauzeur.

INGÉNIEURS DE 2ᵉ CLASSE.

	DATE DE LA PROMOTION.
MM. RAGHENO	6 avril 1839.
PRISSE (Edouard)	14 mai 1841.

INGÉNIEURS DE 3ᵉ CLASSE.

STEVENS	24 juillet 1837.
GAMBON.	10 janvier 1838.
VANMOERE	19 juillet 1841.
HODSON.	idem.
FISCHER.	idem.
KREGLINGER	idem.
DELHOUNGNE.	13 novembre 1842.
VAN MEUS	idem.

SOUS-INGÉNIEURS.

UBAGHS.	5 avril 1840.
BELPAIRE (Alfred).	14 mai 1841.
WEVERBERGH	19 juillet 1841.
DENIS	19 décembre 1841.
MALÉCOT	15 juillet 1842.
ROUSSEAU (Fréd.).	13 novembre 1842.
BOULAY.	idem.
DELWARDE	idem.
GOBERT.	idem.

TABLEAU

PAR GRADE ET RANG D'ANCIENNETÉ DES CONDUCTEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES EN ACTIVITÉ.

CONDUCTEURS DE 1ʳᵉ CLASSE.

MM. HEINDRYCKX	30 août 1831.
MOREAU (Hubert)	22 mars 1833.
WINCQ	12 mai 1837.
GILLE	idem.
DE RUDDER.	19 juillet 1837.
STOOP	24 juillet 1837.

	DATE DE LA PROMOTION.
VERDONCK	24 juillet 1837.
GROULARD (H.-J.)	idem.
DECLERCQ (J.-L.)	idem.
HEROUET	idem.
DESPINETO	11 août 1839.
PENANT.	idem.
HURIAU.	idem.
LECLERCQ	17 décembre 1839.
VAN ESSCHEN	idem.
ENGELS (Antoine)	28 décembre 1839.
STEVENS	idem.
GARNIER	5 avril 1840.
VANPRAET	6 avril 1840.
BECKERS	idem.
LEFÈVRE	10 avril 1841.
PILLEMENT	idem.
FALLA	15 juillet 1842.
THIBÉSARD	idem.
MULS	13 novembre 1842.

CONDUCTEURS DE 2e CLASSE.

MM. HAUMONT	30 avril 1831.
GÉRARDI	idem.
COURTOIS (J.-B.)	idem.
NEF (J.-B.)	12 mai 1837.
GUERET.	idem.
TAQUET.	idem.
FONTAINE	6 juillet 1837.
JAMINÉ	idem.
CANIVET	15 mars 1838.
DELAHAYE (J.-B.)	idem.
LAMURY.	idem.
SCHEEPERS	30 octobre 1838.
PINSARD	31 janvier 1839.
COLART.	11 août 1839.
SCHORN	idem.
DIEGERICK	idem.

		DATE DE LA PROMOTION.
MM.	Grosfils (J.-J.-A.)	11 août 1839.
	Carez (E.)	idem.
	Groulard (V.-J.)	idem.
	Jonckheere	idem.
	Vanringh	idem.
	Sano	idem.
	Bombeke	6 avril 1840.
	Trouet	idem.
	Braibant	idem.
	Bonhomme	10 avril 1841.
	Wellen	idem.
	Hannecart	idem.
	Nef (F.)	idem.
	Pierart	idem.
	Delhaize	idem.
	Basse	idem.
	Rogier	idem.
	Kempynck	idem.
	D'Aguilar	idem.
	Degreny	idem.
	Dupont	idem.
	Gilly	idem.
	Thomas (Ch.)	idem.
	Renaud	idem.
	Mallet	idem.
	Descamps (Alfred)	idem.
	Lamquet	idem.
	Maes (Edm.)	idem.
	Drugmand	19 décembre 1841.
	Crocq	15 juillet 1842.
	Colpaert	idem.
	Rousseau (Jean-Joseph)	idem.
	Silvais	idem.
	Stienon	13 novembre 1842.
	Criquelion	idem.
	Delgotal	idem.
	[illegible]	idem.

CONDUCTEURS DE 3e CLASSE.

	DATE DE LA PROMOTION.
MM. DEFAWE.	22 juin 1835.
JACQUES	16 mai 1836.
PONCELET	idem.
DEBEFVE	idem.
SERESIA.	idem.
MOREAU (P.-J.)	idem.
MATHIOLI	11 juin 1836.
MICHAUX	29 décembre 1836.
CORDIER	12 mai 1837.
MACIEJOWSKI	idem.
BASSING.	idem.
HEYMANS	idem.
ADAM	idem.
MOTTIN.	idem.
POPPE	idem.
TRAETS.	idem.
DECREEFT	idem.
CRETS	idem.
LAMBINON	idem.
VANVRECKOM	idem.
GUILMOT	idem.
PETIT	24 juillet 1837.
BARÉ	15 mars 1838.
PETITJEAN (J.-J.)	13 juillet 1838.
DEWINTER	17 novembre 1838.
GOEDERT	11 août 1839.
DETHY	idem.
GESWEIN	idem.
RICAILLE	idem.
LUMEN	idem.
SCHANUS	idem.
CAMBIER	30 septembre 1839.
THEIN	idem.
WANTZEL	idem.
DAUBRESSE.	11 février 1840.

	DATE DE LA PROMOTIO
MM. Tielemans	11 février 1840.
Monami.	idem.
Besme	idem.
Giroux	idem.
Guillery (Ch.)	idem.
Segers	6 avril 1840.
Vieuxjean	idem.
Vandeloo	idem.
Lejeune	idem.
Wilwerth.	idem.
Despretz.	10 avril 1841.
Theunens	idem.
Besseling	idem.
Guinotte	idem.
Claes	idem.
Declercq (Constant)	idem.
Simonis.	idem.
Descamps (Edmond)	idem.
Keelhoff	idem.
Lallement.	idem.
Courtois (H.)	idem.
Hetten.	idem.
Toeffaert.	idem.
Didier	idem.
Dispaux	idem.
Vander Elst	idem.
Vanhoegaerden	idem.
Waeghemans	15 juillet 1842.
Bekaert	idem.
Trouet (Godefroid)	idem.

TABLEAU

PAR GRADE ET RANG D'ANCIENNETÉ DES CONDUCTEURS ADJOINTS AU CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES.

CONDUCTEURS DE 1re CLASSE.

MM. Stobbart	24 juillet 1837.
Dandelin	10 avril 1841.

DATE DE LA PROMOTION.

MM. Mottequin. . . . . 10 avril 1841.
Dietz . . . . idem.

CONDUCTEURS DE 2e CLASSE.

MM. Waleff . . . . 10 avril 1841.
Wasseige . . . . 14 juillet 1841.
Dupont. . . . . idem.
Deltour . . . . 15 juillet 1842.
Maertens (Jean) . . . . 13 novembre 1842.

CONDUCTEURS DE 3e CLASSE.

MM. Dehase . . . . 29 avril 1839.
Godenne . . . . 10 avril 1841.
Misalle. . . . . idem.
Vergauwen . . . . 5 décembre 1842.
Wybauw . . . . idem.

ASPIRANTS CONDUCTEURS ADJOINTS.

MM. Prisse (Ad.-P.-F.) . . . . 10 avril 1841.
Janssens . . . . idem.
De Moor (Ed.). . . . . 21 décembre 1842.
D'Huart. . . . . idem.

LISTE ALPHABÉTIQUE

DES INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES DE TOUT GRADE EN ACTIVITÉ.

B.

MM. Belpaire (Alphonse), ingénieur de 2e classe. — Chemin de fer en exploitation.

Bernard, sous-ingénieur. — Flandre orientale.

Bisserot, ingénieur de 1re classe, chef de division au ministère des travaux publics.

Bodet, sous-ingénieur. — Bâtiments civils.

C.

Carez (Max.), sous-ingénieur. — Recherches relatives aux chaux hydrauliques et ciments.

Cogniodl, sous-ingénieur, — Routes neuves du Luxembourg.

MM. CORDONNIER, ingénieur de 2e classe. — Province de Luxembourg.
CRÉPIN, sous-ingénieur. — Bâtiments civils.

D.

DANDELIN (Achille), sous-ingénieur. — Chemin de fer de la Vesdre.

DE BROCH ✠, ingénieur en chef de 1re classe. — Flandre occidentale et canal de Zelzaete.

DECLERCQ (Philippe), sous-ingénieur. — Flandre occidentale.

DE DOBBELEER, ✠, ingénieur en chef de 2e classe. — Anvers.

DE GRANDVOIR, ingénieur de 2e classe. — Province de Luxembourg.

DEJAER, ingénieur de 2e classe. — Namur.

DELAHAYE (A.-J.), ingénieur de 1re classe. — Chemin de fer de Braine-le-Comte à Namur.

DEMARBAIX, ingénieur de 2e classe. — Entrepôt d'Anvers.

DE MOOR, ✠ ✠ O. ✠, inspecteur divisionnaire (3e division).

DEPERMENTIER, sous-ingénieur. — Liége.

DEPERRE, ingénieur de 3e classe. — Flandre orientale.

DESART, ✠, ingénieur de 1re classe. — Chemin de fer de Courtrai vers Lille et Tournay.

DESMARAIS, ingénieur de 3e classe. — Limbourg.

D'OLDENNEEL, ingénieur de 2e classe. — Flandre occidentale.

DUMON, ingénieur de 3e classe. — Namur.

DU PRÉ, sous-ingénieur. — Brabant.

DUTREUX, ingénieur de 1re classe, faisant fonctions d'ingénieur en chef. — Routes neuves du Luxembourg.

E.

ENGELS (Henri), ingénieur de 2e classe, attaché à l'inspection générale.

F.

FORRET, ingénieur de 2e classe. — Service spécial du canal de Zelzaete à la mer du nord.

FUMIÈRE, ingénieur de 1re classe. — Hainaut.

G.

GÉRARDOT DE SERMOISE, ingénieur en chef de 2e classe. — Province de Liége; service spécial des ponts de la Boverie et de Seraing et de la station intérieure de Liége.

MM. Gernaert, ✠ ingénieur en chef de 1re classe. — Hainaut.

Goddyn, sous-ingénieur. — Chemin de fer de la Vesdre.

Godin, ingénieur en chef de 2e classe. — Namur.

Gombert, sous-ingénieur. — Hainaut.

Groetaers, ✠, ingénieur en chef de 2e classe. — Surveillance spéciale du chemin de fer de Liége à la frontière de Prusse.

Grosfils (Gilles-F.), ingénieur de 1re classe, chef de division au ministère des travaux publics.

Guillery (H.), ingénieur de 1re classe. — Service spécial de la Meuse dans les provinces de Liége et de Namur.

Guioth, ingénieur de 1re classe, faisant fonctions d'ingénieur en chef. — Province de Luxembourg.

H.

Halkin, ingénieur de 1re classe. — Liége.

Hanquet, ingénieur de 3e classe. — Liége.

Harpignies, ingénieur de 1re classe. — Hainaut.

Houbotte, ingénieur de 2e classe. — Limbourg.

K.

Kummer, ✠, ingénieur en chef de 2e classe. — Province de Limbourg et canalisation de la Campine.

L.

Lambert (Toussaint), sous-ingénieur. — Routes neuves du Luxembourg.

Laurensius, sous-ingénieur. — Flandre occidentale.

Lebens, ingénieur de 2e classe. — Service spécial de l'Escaut, de la Lys et du canal de l'Espierre.

Lemmen, ingénieur de 2e classe. — Flandre orientale.

M.

Maes de Zutter, ingénieur de 1re classe. — Rédaction d'un rapport sur la rivière d'Ourthe.

Magis, ingénieur de 2e classe. — Projet de chemin de fer dans l'Entre-Sambre-et-Meuse.

Mahauden, ingénieur de 3e classe, chef de division au ministère des travaux publics.

Ma[illegible]**ilius**, ingénieur de 2e classe, répétiteur à l'école du génie civil, à Gand.

Masson, sous-ingénieur. — Station intérieure de Liége.

Masui, O. ✠, ✠, ✠, chevalier de l'ordre du prince Ernest de Saxe-Cobourg et décoré de l'ordre de l'Aigle-Rouge de Prusse, ingénieur en chef de 1re classe, directeur des chemins de fer en exploitation.

Maus, ✠, ingénieur de 2e classe. — Chemin de fer en exploitation ; plans-inclinés de Liége.

Menu, ingénieur de 2e classe. — Chemin de fer en exploitation.

Mersch, sous-ingénieur. — Brabant.

N.

Noel, O. ✠, ✠, inspecteur divisionnaire (2e division).

O.

O'Sullivan de Terdeck, ingénieur de 2e classe. — Chemin de fer de Braine-le-Comte à Namur.

P.

Petitjean (P.-J.), ingénieur de 2e classe. — Construction du chemin de fer de Chênée à la frontière de Prusse.

Philippe (M.), ✠, ingénieur en chef de 1re classe, secrétaire permanent du conseil des ponts et chaussées.

R.

Roget, ✠, ingénieur en chef de 1re classe. — Service des bâtiments civils.

S.

Spaak, ingénieur de 2e classe. — Anvers.

Splingard, ingénieur de 2e classe. — Chemin de fer de Braine-le-Comte à Namur.

T.

Teichmann, O. ✠, O. ✠, ✠, inspecteur-général, chef du corps.

V.

MM. Vandevelde, ✠, ingénieur de 1re classe. — Province d'Anvers.
Vanderheyden-a-Hauzeur, sous-ingénieur, attaché au ministère de la justice.
Vifquain, O. ✠, ✠, ✠, inspecteur divisionnaire (1re division).

W.

Wellens, ingénieur de 2e classe. — Études relatives à l'amélioration de la Dendre.
Williame, ingénieur de 3e classe. — Flandre orientale.
Willmar, ✠, ingénieur en chef de 2e classe. — Brabant.
Wolters, ingénieur en chef de 2e classe. — Flandre orientale.

Z.

Zuber, sous-ingénieur. — Canalisation de la Campine.

LISTE ALPHABÉTIQUE

DES INGÉNIEURS ADJOINTS AU CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES.

B.

Belpaire (Alfred), sous-ingénieur; — Chemin de fer en exploitation.
Boulay, sous-ingénieur. — Chemin de fer en exploitation.

C.

Cabry, ✠ ingénieur en chef de 2e classe. — Chemin de fer en exploitation.

D.

Delhougne, ingénieur de 3e classe. — Canalisation de la Campine.
Delwarde, sous-ingénieur. — Chemin de fer de la Vesdre.
Denis, sous-ingénieur. — Projet de chemin de fer dans l'Entre-Sambre-et-Meuse.
Deridder (Frédéric), ✠, ingénieur de 1re classe. — Chemin de fer de la Meuse à Chênée.

F.

MM. Fischer, ingénieur de 3e classe. — Chemin de fer en exploitation.

G.

Gambon, ingénieur de 3e classe. — Chemin de fer en exploitation.
Gobert, sous-ingénieur. idem.

H.

Hodson, ingénieur de 3e classe. — Chemin de fer en exploitation.

K.

Kreglinger, ingénieur de 2e classe. — Chemin de fer en exploitation.

M.

Malécot, sous-ingénieur. — Chemin de fer en exploitation; plans-inclinés.

P.

Poncelet, ✠, ingénieur de 1re classe. — Chemin de fer en exploitation.
Prisse (Edouard), ingénieur de 2e classe. — Chemin de fer en exploitation.

R.

Ragheno, ingénieur de 2e classe. — Chemin de fer en exploitation.
Rousseau (Fréderic), sous-ingénieur. — Chemin de fer en exploitation.

S.

Stevens (L.), ingénieur de 3e classe. — Chemin de fer de la Vesdre.

U.

Ubaghs, sous-ingénieur. — Chemin de fer de la Vesdre.

V.

MM. Van Meus, ingénieur de 3e classe.—Chemin de fer de la Meuse à Chênée.

Vanmoere, ingénieur de 3e classe. — Chemin de fer en exploitation.

W.

Weverbergh, sous-ingénieur.— Chemin de fer en exploitation.

LISTE ALPHABÉTIQUE

DES CONDUCTEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES EN ACTIVITÉ.

A.

Adam, conducteur de 3e classe. — Service spécial de la Meuse dans les provinces de Liége et de Namur.

B.

Balbeur, conducteur de 3e classe. — Routes neuves du Luxembourg.

Baré, conducteur de 3e classe. — Liége.

Basse, conducteur de 3e classe. — Chemin de fer en exploitation.

Bassing, conducteur de 3e classe. — Luxembourg.

Beckers, conducteur de 1re classe. — Namur.

Bekaert, conducteur de 3e classe. — Bâtiments civils.

Besme, conducteur de 3e classe. — Brabant.

Besseling, conducteur de 3e classe. — Luxembourg.

Bombeke, conducteur de 2e classe. — Liége.

Bonhomme, conducteur de 2e classe. — Limbourg.

Braibant, conducteur de 2e classe. — Namur.

C.

Cambier, conducteur de 3e classe. — Flandre orientale.

Canivet, conducteur de 2e classe. — Hainaut.

Carez (Eugène), conducteur de 2e classe. — Chemin de fer de la Vesdre.

Claes, conducteur de 3e classe. — Liége.

Colart, conducteur de 2e classe. — Namur.

Colpaert, conducteur de 2e classe. — Anvers.

MM. CORDIER, conducteur de 3e classe. — Hainaut.

COURTOIS, (J.-B.), conducteur de 2e classe. — Brabant.

COURTOIS, (H.) conducteur de 3e classe. — Station intérieure de Liége.

CRETS, conducteur de 3e classe. — Brabant.

CRIQUELION, conducteur de 3e classe. — Station intérieure de Liége.

CROCQ, conducteur de 2e classe. — Surveillant à l'école du génie civil, à Gand.

D.

D'AGUILAR, conducteur de 2e classe. — Chemin de fer en exploitation.

DAUBRESSE, conducteur de 3e classe. — Service spécial de la Meuse dans les provinces de Liége et de Namur.

DEBEFVE, conducteur de 3e classe. — Hainaut.

DECLERCQ (J.-L.), conducteur de 1re classe. — Flandre occidentale.

DECLERCQ (Constant), conducteur de 3e classe. — Brabant.

DECREEFT, conducteur de 3e classe. — Limbourg.

DEFAWE, conducteur de 3e classe. — Service spécial des ponts de la Boverie et de Seraing.

DEGRENY, conducteur de 2e classe. — Namur.

DELAHAYE (J.-B.), conducteur de 2e classe. — Namur.

DELGOTAL, conducteur de 3e classe. — Chemin de fer de Courtray vers Lille et Tournay.

DELHAIZE, conducteur de 2e classe. — Namur.

DE RUDDER, conducteur de 1re classe. — Flandre orientale.

DESCAMPS (Alfred), conducteur de 2e classe. — Hainaut.

DESCAMPS (Edmond), conducteur de 3e classe. — Limbourg.

DESPINETO, conducteur de 1re classe. — Liége.

DESPREETZ, conducteur de 3e classe. — Namur.

DETHY, conducteur de 3e classe, attaché à l'inspection générale.

DEWINTER, conducteur de 3e classe. — Hainaut.

DIDIER, conducteur de 3e classe. — Limbourg.

DIEGERICK, conducteur de 2e classe. — Flandre orientale.

DISPAUX, conducteur de 3e classe. — Namur.

DRUGMAND, conducteur de 2e classe. — Chemin de fer de Braine-le-Comte à Namur.

DUPONT, conducteur de 2e classe. — Liége.

E.

MM. Engels (Antoine), conducteur de 1re classe. — Entrepôt d'Anvers.

F.

Falla, conducteur de 1re classe. — Brabant.
Fontaine, conducteur de 2e classe. — Namur.

G.

Garnier, conducteur de 2e classe. — Flandre orientale.
Gerardi, conducteur de 2e classe. — Anvers.
Geswein, conducteur de 3e classe. — Surveillant à l'école du génie civil.
Gille, conducteur de 1re classe. — Liége.
Gilly, conducteur de 2e classe. — Hainaut.
Giroux, conducteur de 3e classe. — Hainaut.
Goedert, conducteur de 3e classe. — Routes neuves du Luxembourg.
Grosfils (J.-J.-A.), conducteur de 2e classe. — Chemin de fer de Liége à la frontière de Prusse.
Groulard (H.-J.), conducteur de 1re classe. — Hainaut.
Groulard (V.-J.), conducteur de 2e classe. — Liége.
Gueret, conducteur de 2e classe. — Hainaut.
Guillery (Charles), conducteur de 3e classe. — Namur.
Guilmot, conducteur de 3e classe. — Liége.
Guinotte, conducteur de 3e classe. — Chemin de fer de Liége à la frontière de Prusse.

H.

Hannecart, conducteur de 2e classe. — Hainaut.
Haumont, conducteur de 2e classe. — Hainaut.
Heindryckx, conducteur de 1re classe. — Hainaut.
Herouet, conducteur de 1re classe. — Hainaut.
Hetten, conducteur de 3e classe. — Brabant.
Heymans, conducteur de 3e classe. — Flandre orientale.
Huriau, conducteur de 1re classe. — Hainaut.

J.

MM. Jacques, conducteur de 3e classe. — Luxembourg.
Jaminé, conducteur de 2e classe. — Limbourg.
Jonckheere, conducteur de 2e classe. — Flandre occidentale.

K.

Kempynck, conducteur de 2e classe. — Flandre occidentale.
Keelhoff, conducteur de 3e classe. — Limbourg.

L.

Lallement, conducteur de 3e classe. — Hainaut.
Lambinon, conducteur de 3e classe. — Liége.
Lamquet, conducteur de 2e classe. — Chemin de fer en exploitation.
Lamury, conducteur de 2e classe. — Luxembourg.
Leclerq, conducteur de 1re classe. — Chemin de fer de la Vesdre.
Lefèvre, conducteur de 1re classe. — Service spécial de la Lys et de l'Escaut.
Lejeune, conducteur de 3e classe. — Limbourg.
Lumen, conducteur de 3e classe. — Liége.

M.

Maciejowski, conducteur de 3e classe. — Luxembourg.
Maes (Ed.), conducteur de 2e classe. — Chemin de fer de la Meuse à Chênée.
Mallet, conducteur de 2e classe. — Brabant.
Mathioli, conducteur de 3e classe. — Hainaut.
Michaux, conducteur de 3e classe. — Service spécial de la Meuse dans les provinces de Liége et de Namur.
Monami, conducteur de 3e classe. — Liége.
Moreau (Hubert), conducteur de 1re classe. — Attaché à l'inspection de la 1re division.
Moreau (Pierre-Jos.), conducteur de 3e classe. — Brabant.
Mottin, conducteur de 3e classe. — Brabant.
Muls, conducteur de 1re classe. — Chemin de fer en exploitation.

N.

MM. Nef (J.-B.), conducteur de 2e classe. — Service du canal de Charleroy.

Nef (Ferdinand), conducteur de 2e classe. — Même service.

P.

Penant, conducteur de 1re classe. — Inspection de la 1re division.

Petit, conducteur de 3e classe. — Service du canal de Charleroy.

Petitjean (J.-J.), conducteur de 3e classe. — Chemin de fer de Liége à la frontière de Prusse.

Pierart, conducteur de 2e classe. — Service spécial de la Dendre.

Pillement, conducteur de 1re classe. — Flandre occidentale.

Pinsard, conducteur de 2e classe. — Liége.

Poncelet, conducteur de 3e classe. — Flandre orientale.

Poppe, conducteur de 3e classe. — Flandre orientale.

R.

Renaud, conducteur de 2e classe. — Inspection générale.

Ricaille, conducteur de 3e classe. — Brabant.

Rogier, conducteur de 3e classe. — Hainaut.

Rousseau (J.-J.), conducteur de 2e classe. — Station intérieure de Liége.

S.

Sano, conducteur de 2e classe. — Chemin de fer en exploitation.

Schanus, conducteur de 3e classe. — Hainaut.

Scheepers, conducteur de 2e classe. — Flandre orientale.

Schorn, conducteur de 2e classe. — Service spécial de la Meuse dans les provinces de Liége et de Namur.

Segers, conducteur de 3e classe. — Flandre orientale.

Seresia, conducteur de 3e classe. — Flandre occidentale.

Silvais, conducteur de 2e classe. — Chemin de fer en exploitation ; plans-inclinés d'Ans à la Meuse.

Simonis, conducteur de 3e classe. — Limbourg.

Stevens, conducteur de 1re classe. — Inspection générale.

Stienon, conducteur de 2e classe. — Canalisation de la Campine.

Stoop, conducteur de 1re classe. — Anvers.

T.

MM. TAQUET, conducteur de 2e classe.— Flandre orientale.

THEUNENS, conducteur de 3e classe.— Limbourg.

THIBÉSARD, conducteur de 1re classe. — Chemin de fer en exploitation ; — plans-inclinés d'Ans à la Meuse.

THEIN, conducteur de 3e classe. — Chemin de fer exploitation.

THOMAS (Ch.), conducteur de 2e classe. — Chemin de fer de Braine-le-Comte à Namur.

TIELEMANS, conducteur de 3e classe. — Luxembourg.

TOEFFAERT, conducteur de 3e classe. — Projet de chemin de fer d'Entre-Sambre-et-Meuse.

TRAETS, conducteur de 3e classe. — Limbourg.

TROUET (Jacques), conducteur de 2e classe. — Luxembourg.

TROUET (Godef.), conducteur de 3e classe.—Routes neuves du Luxembourg.

V.

VANDELOO, conducteur de 3e classe.—Projet de chemin de fer d'Entre-Sambre-et-Meuse.

VANDER ELST, conducteur de 3e classe. — Chemin de fer de Braine-le-Comte à Namur.

VAN ESSCHEN, conducteur de 1re classe. — Chemin de fer en exploitation.

VANHOEGAERDEN, conducteur de 3e classe.— Brabant.

VANPRAET, conducteur de 1re classe.— Flandre occidentale.

VANRINGH, conducteur de 2e classe. — Chemin de fer de Braine-le-Comte à Namur.

VANVRECKOM, conducteur de 3e classe.— Brabant.

VERDONCK, conducteur de 1re classe. — Chemin de fer en exploitation.

VIEUX-JEAN, conducteur de 3e classe. — Brabant.

W.

WAEGHEMANS, conducteur de 3e classe.— Anvers.

WANTZEL, conducteur de 3e classe.—Chemin de fer en exploitation.

WELLEN, conducteur de 2e classe.—Flandre orientale.

MM. WILWERTH, conducteur de 3e classe. — Projet de chemin de fer d'Entre-Sambre-et-Meuse.

WINCQ, conducteur de 1re classe.— Namur.

LISTE ALPHABÉTIQUE

DES CONDUCTEURS-ADJOINTS AU CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES, EN ACTIVITÉ.

D.

MM. DANDELIN (Louis), conducteur-adjoint de 1re classe, au ministère des travaux publics.

DEHASE, conducteur-adjoint de 3e classe. — Chemin de fer en exploitation.

DELTOUR, conducteur-adjoint de 2e classe.—Chemin de fer de Liége à la frontière de Prusse.

DE MOOR (Ed.), aspirant-conducteur-adjoint.—Routes neuves du Luxembourg.

D'HUART, aspirant-conducteur-adjoint. — Routes neuves du Luxembourg.

DIETZ, conducteur-adjoint de 1re classe.—Chemin de fer en exploitation.

DUPONT (J.-B.), de 2e classe.— Chemin de fer en exploitation.

G.

GODENNE, conducteur-adjoint de 3e classe.—Chemin de fer en exploitation.

J.

JANSSENS, aspirant-conducteur-adjoint.—Chemin de fer en exploitation.

M.

MAERTENS (Jean), conducteur-adjoint de 2e classe. — Chemin de fer en exploitation.

MISALLE, conducteur-adjoint de 3e classe.—Chemin de fer en exploitation.

MOTTEQUIN, conducteur-adjoint de 1re classe.—Chemin de fer de Liége à la frontière de Prusse.

P.

PRISSE (Ad.-P.-F.), aspirant-conducteur-adjoint. — Chemin de fer en exploitation.

S.

MM. STOBBART, conducteur-adjoint de 1re classe. — Chemin de fer en exploitation.

V.

VERGAUWEN, conducteur-adjoint de 3e classe.—Service de la canalisation de la Campine.

W.

WALEFF, conducteur-adjoint de 2e classe.— Chemin de fer en exploitation.

WASSEIGE, conducteur-adjoint de 2e classe.—Chemin de fer en exploitation.

WYBAUW, conducteur-adjoint de 3e classe. — Canal de Maestricht vers Bois-le-Duc.

CORPS
DES INGÉNIEURS DES MINES.

Le corps des ingénieurs des mines se compose, d'après les arrêtés organiques des 29 août 1831 et 4 juin 1839, de 3 ingénieurs en chef, 7 ingénieurs, 9 sous-ingénieurs, 40 conducteurs. Le cadre n'est pas cependant au complet.

L'arrêté royal du 29 août 1831 a réparti en trois divisions, et en sept districts de mines, les provinces de Hainaut, de Namur, de Luxembourg et de Liége, ainsi qu'il suit :

1re division. Province de Hainaut.	1er district. — Arrondissement de Mons et de Tournay.
	2e » — Arrondissement de Charleroy.
2e division. Provinces de Namur et de Luxembourg.	3e » — Province de Namur.
	4e » — » Luxembourg.
3e division. Province de Liége.	5e district. — Rive gauche de la Meuse, sauf l'arrondissement de Huy.
	6e » — Rive droite de la Meuse, sauf l'arrondissement de Huy.
	7e » — Arrondissement de Huy.

TABLEAU DES INGÉNIEURS
AU 1er FÉVRIER 1843.

A. D'APRÈS LEUR RANG

INGÉNIEURS EN CHEF.

MM. Devaux (Jean-Adolphe-Joseph), ✠, ingénieur en chef de 1re classe, à Liége.

Gonot (Jean), ✠, ingénieur en chef de 2e classe, à Mons.

. . . . à Namur.

INGÉNIEURS ORDINAIRES.

MM. Wellekens (Charles-Benoît), ingénieur de 1re classe, à Liége.
Gernaert (Jules-Henri), — — —
Gauthier (Adolphe-Ferdinand), — — à Namur.
Delneufcour (Pierre-Joseph), — — à Mons.
Bidaut (Jean-Guillaume-Eugène), ✠, — à Charleroy.
Durieux (Pierre-Joseph), ingénieur de 2e classe, à Bruxelles. (En disponibilité.)
Mueseler (Mathieu-Louis), ingénieur de 2e classe, à Huy.

SOUS-INGÉNIEURS.

MM. Dethier (Corneille-François), à Mons.
Rucloux (Fidèle-Antoine-Jules), à Liége.
De Crassier (Paul-André), à Namur.
Jochams (Félix), à Charleroy.
Toilliez (Albert-Augustin-Ferdinand), à Mons.
Poncelet (Jean-Baptiste), à Arlon.
Laguesse (Emile-Victor-Arnold), à Liége.
Trasenster (Louis), à Liége.

CONDUCTEURS.

MM. Deherve (Jean-Pierre), conducteur de 1re classe, à Herstal.
Deflandre (Laurent-Joseph), — à Liége.
Lhoest (Alexandre-Guillaume-Léonard), — —
Gérard (Dieudonné), — à Huy.
Quoilin (Charles-Louis-Xavier), conducteur de 2e classe, à Philippeville.
Defise (Edouard-Nicolas-Guillaume), — à Liége.
Rocour (Michel-François), — —
Dupont (Félix-Joseph), — —
Eloin (Félix), — à Namur.
Beaujean (Jean-Antoine-Joseph-Eugène), — à Liége.
Dejaer (Charles-Auguste), — —
Berchem (François), — à Namur.
Ransy (Auguste), — à Charleroy.

MM. Deschamps (Louis), conducteur de 2e classe, à Charleroy.		
Mueseler (Gilles-Guillaume), conducteur de 3e classe, à Marche.		
Flamache (Victor),	—	à Liége.
Beer (Charles)	—	—
Lambert (Guillaume),	—	à Mons.
Godin (Arnold-Pierre-Ernest),	—	à Charleroy.
Flamache (Jean-Pierre-Joseph-Hubert),	—	—
Toilliez (Désiré),	—	à Mons.
Castelain (Lothaire)	—	—
Lambert (Charles),	—	à Charleroy.
Bougnet (Eustache),	—	à Mons.
Scarceriaux (Louis-Joseph),	—	—
Sadin (Augustin),	—	—
Hamal (Charles-Léopold),	—	—
Van Scherpenzeel-Thim (Jules-Hubert),	—	à Liége
Clément (Charles),	—	à Marche.
De Simony (Hyacinthe),	—	à Namur.
Fabry (Henri-Joseph-Auguste),	—	à Charleroy.

B. PAR DIVISIONS ET PAR DISTRICTS.

PREMIÈRE DIVISION. — PROVINCE DE HAINAUT.

MM. Gonot (J.), ✠, ingénieur en chef de 2e classe, à Mons.	
Dethier (C.-F.), sous-ingénieur,	—

1er DISTRICT. — ARRONDISSEMENTS DE MONS ET DE TOURNAY.

MM. Delneufcour (P.-J.), ingénieur de 1re classe, à Mons.		
Toilliez (A.-A.-F.), sous-ingénieur,		—
Lambert (G.), conducteur de 3e classe,		—
Toilliez (D.),	—	—
Castelain (L.),	—	—
Bougnet (E.),	—	—
Scarceriaux (L.-J.),	—	—
Sadin (A.),	—	—
Hamal (C.-L.),	—	—

2e DISTRICT. — ARRONDISSEMENT DE CHARLEROY.

MM. Bidaut (J.-G.-E.), ✠, ingénieur de 1re classe, à Charleroy.
Jochams (F.), sous-ingénieur, —
Ransy (A.), conducteur de 2e classe, —
Deschamps (L.), — —
Godin (A.-P.-E.), conducteur de 3e classe, —
Flamache (J.-P.-J.H.), — —
Lambert (C.) — —
Fabry (H.-J.-A.), — —

DEUXIÈME DIVISION. — PROVINCES DE NAMUR ET DE LUXEMBOURG.

M. . . . . à Namur.

3e DISTRICT. — PROVINCE DE NAMUR.

MM. Gauthier (A.-F.), ingénieur de 1re classe, à Namur.
De Crassier (P.-A.), sous-ingénieur, —
MM. Quoilin (C.-L.-X.), conducteur de 2e classe, à Philippeville.
Eloin (F.), — à Namur.
Berchem (F.), — —
De Simony (H.), conducteur de 3e classe, —

4e DISTRICT. — PROVINCE DE LUXEMBOURG.

MM. Poncelet (J.-B.), sous-ingénieur, à Arlon.
Clément (Ch.), conducteur de 3e classe, à Marche.
Mueseler (G.-G.) — —

TROISIÈME DIVISION. — PROVINCE DE LIÉGE.

MM. Devaux (J.-A.-J.), ✠, ingénieur en chef de 1re classe, à Liége.
Rucloux (F.-A.-J.), sous-ingénieur. —

5e DISTRICT. — RIVE GAUCHE DE LA MEUSE, SAUF L'ARRONDISSEMENT DE HUY.

MM. Wellekens (C.-B.), ingénieur de 1re classe, à Liége.
Laguesse (E.-V.-A.), sous-ingénieur, à Liége.

M. Deherve (J.-P.), conducteur de 1er classe, à Herstal.
Lhoest (A.-G.-L.), — — à Liége.
Defise (E.-N.-G.), — de 2e classe, —
Rocour (M.-F.), — — —
Flamache (V.), — de 3e classe, —

6e DISTRICT. — RIVE DROITE DE LA MEUSE, SAUF L'ARRONDISSEMENT DE HUY.

M. Gernaert (J.-H.), ingénieur de 1re classe, à Liége.
Trasenster (L.), sous-ingénieur, —
Deflandre (L.-J.), conducteur de 1re classe, —
Dupont (F.-J.), — de 2e classe, —
Dejaer (C.-A.), — — —
Beer (C.), — de 3e classe, —
Van Scherpenzeel-Thim (J.-H.), conducteur de 3e classe, —

7e DISTRICT. — ARRONDISSEMENT DE HUY.

M. Mueseler (M.-L.), ingénieur de 2e classe, à Huy.
Gérard (D.), conducteur de 1re classe, à Huy.
Beaujean (J.-A.-J.-E.), conducteur de 2e classe, à Liége.

EN DISPONIBILITÉ.

M. Durieux (P.-J.), ingénieur de 2e classe, à Bruxelles.

ÉCOLE SPÉCIALE DU GÉNIE CIVIL,

ANNEXÉE A L'UNIVERSITÉ DE GAND.

---

§ 1. ÉCOLE.

Cette école a été fondée par arrêté royal du 1er octobre 1838, en vertu de la loi du 27 septembre 1835, organisant l'enseignement supérieur aux frais de l'État.

Elle se divise en deux sections, *l'école préparatoire* et *l'école spéciale* du génie civil.

1°. L'école préparatoire, dont les cours durent deux années, comprend dans son enseignement toutes les connaissances nécessaires pour l'admission à l'école spéciale en qualité d'aspirant-élève-ingénieur.

2°. L'école spéciale du génie civil est partagée en deux divisions distinctes, correspondant à deux degrés différents du même genre d'instruction.

La division supérieure, ou des élèves-ingénieurs, dont la durée des études est de trois ans, comprend toutes les études exigées pour l'admission dans le corps des ponts et chaussées en qualité de sous-ingénieur, ou, à défaut de place vacante, pour l'obtention du titre de *sous-ingénieur honoraire*.

La division inférieure, ou des élèves-conducteurs, dont les études durent deux années, comprend les matières exigées pour l'admission dans le corps des ponts et chaussées en qualité de conducteur, ou, à défaut de place vacante, en qualité de *conducteur honoraire*.

Les connaissances exigées pour l'admission à l'école préparatoire et à l'école spéciale, sont indiquées au programme ci-dessous.

Des règlements spéciaux déterminent l'ordre et le régime intérieur de l'école, et l'on ne considère comme élèves que ceux qui, admis après examen, se sont soumis à ces règlements.

La bibliothèque de l'université et les collections sont accessibles aux élèves; en outre, des collections spéciales sont consacrées à leur instruction et augmentent tous les jours.

§ 2. EXAMENS.

Les examens des élèves qui aspirent à entrer dans le corps des ponts et chaussées, ont lieu devant un jury qui se réunit annuellement, à Bruxelles, aux époques ci-après désignées :

1°. Dans la première quinzaine du mois d'octobre, pour l'admission en qualité de *sous-ingénieur* et de *conducteur* des ponts et chaussées;

2°. Aux époques à désigner par M. le ministre des travaux publics, et à Bruxelles, pour l'entrée à l'école spéciale, en qualité d'aspirant-élève-ingénieur, d'élève-ingénieur et d'élève-conducteur;

3°. A l'université de Gand, dans la première quinzaine d'octobre, pour l'admission à l'une ou à l'autre des deux divisions de l'école préparatoire.

§ 3. PROGRAMMES.

ÉCOLE PRÉPARATOIRE.

Le programme d'admission à l'école préparatoire est le même que celui qui est fixé pour l'admission des élèves-conducteurs. (*Voir ci-dessous.*)

ÉCOLE SPÉCIALE.

ADMISSION.

I. — EN QUALITÉ D'ÉLÈVE-CONDUCTEUR.

Les connaissances exigées pour l'obtention de ce titre et l'admission, en cette qualité, à la division inférieure de l'école spéciale, sont :

1°. L'arithmétique complète, comprenant la théorie des proportions, des progressions, des logarithmes et l'usage des tables; l'exposition du système métrique;

2°. L'algèbre, comprenant la résolution des équations des deux premiers degrés, la théorie des exponentielles et des exposants fractionnaires; la théorie du binôme de *Newton*, dans le cas de l'exposant entier et positif;

3°. La géométrie élémentaire complète;

4°. La trigonométrie et l'usage des tables de lignes trigonométriques;

5°. La géométrie analytique, comprenant la discussion complète des lignes représentées par les équations du premier et du second degré à deux inconnues, et les propriétés principales des sections coniques ;

6°. Les principes de la langue française ou de la langue flamande : — les candidats traiteront par écrit un sujet de composition donné ; leur écriture devra être lisible ;

7°. Les éléments du dessin : — les candidats copieront une tête d'après un dessin qui leur sera présenté par l'examinateur.

II. — EN QUALITÉ D'ASPIRANT-ÉLÈVE-INGÉNIEUR.

1°. ANALYSE ALGÉBRIQUE.

Composition générale des équations ; leur transformation. — Racines égales. — Équations réciproques. — Résolution des équations numériques par approximation. — Limite des racines. — Règle des signes de *Descartes*. — Méthodes d'approximation de *Newton* et de *Lagrange*. — Théorème de *Sturm*. — Méthodes d'élimination entre deux équations à deux inconnues d'un degré quelconque. — Détermination des racines imaginaires. — Résolution des équations générales du 3e et du 4e degré.

2°. ANALYSE GÉOMÉTRIQUE.

Solution de tous les problèmes qui se rapportent à la ligne droite et au plan, considérés dans l'espace. — Réduction de l'équation générale du 2e degré à 3 variables, à la forme la plus simple. — Discussion de cette équation. — Propriétés principales des surfaces du 2e degré. — Génératrices rectilignes dans ces surfaces ; — leurs sections circulaires. — Plans diamétraux conjugués obliques. — Discussion d'une équation numérique du 2e degré. — Plans tangents à ces surfaces. — Courbe de contact d'un cône et d'un cylindre circonscrit. — Génération des surfaces par le mouvement d'une ligne. — Surfaces de révolution. — Surfaces gauches. — Surfaces développables. — Surfaces enveloppes. — Intersection des surfaces du 2e degré.

3°. GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE.

Solution complète de toutes les questions relatives à la ligne droite et au plan. — Plans tangents et normales aux surfaces cour-

bes. — Surfaces de révolution. — Surfaces développables. — Surfaces gauches. — Épicycloïdes.

Les candidats dessineront plusieurs épures de géométrie descriptive.

4°. CALCUL DIFFÉRENTIEL.

Principe de continuité des fonctions. — Limites du rapport de l'accroissement de la fonction à l'accroissement de la variable. — Différentiation des fonctions explicites d'une seule variable indépendante. — Différentielles des divers ordres d'une fonction explicite ou implicite. — Théorème de *Taylor*. — Application au développement des fonctions. — Expression imaginaire des sinus et cosinus. — Racines de l'unité. — Théorème de *Maclaurin*. — Terme sommatoire et limite de la série de *Taylor*. — Cas où cette série est en défaut. — Tangentes aux courbes. — Vraie valeur des fractions dont les deux termes s'évanouissent à la fois pour une certaine valeur donnée à la variable. — Des plus grandes et des moindres valeurs des fonctions. — Limite du rapport de l'accroissement d'un arc de courbe à l'accroissement de l'abscisse. — Courbes osculatrices. — Rayon de courbure. — Développée. — Cycloïde. — Application du calcul différentiel à l'analyse d'une courbe. — Points singuliers. — Changement de la variable indépendante. — Coordonnées polaires. — Courbes polaires. — Différentiation des fonctions explicites de deux variables indépendantes. — Différentielles partielles. — Différentielles des ordres supérieurs. — Différentiation des fonctions implicites de deux variables indépendantes. — Extension du théorème de *Taylor* aux fonctions de deux variables indépendantes. — Des plus grandes et des moindres valeurs de ces fonctions. — Application du calcul différentiel aux courbes considérées dans l'espace. — Équations de la tangente. — Plan normal. — Plan osculateur. — Centre de courbure. — Rayon de courbure. — Axe de la courbe. — Surface des axes. — Angles de contingence et de torsion. — Application aux surfaces courbes. — Équation du plan tangent et de la normale. — Courbe de contact d'une surface par un cône ou un cylindre. — Rayons de courbure d'une surface. — Propriétés des rayons de courbure principaux. — Sections obliques. — Lignes de courbures. — Courbes enveloppes. — Surfaces enveloppes. — Caustiques. — Lignes de niveau et de plus grande pente.

CALCUL INTÉGRAL.

Objet du calcul intégral. — Constantes arbitraires qui complètent l'intégrale. — Intégration des différentielles algébriques. — Fonctions rationnelles. — Fonctions irrationnelles contenant un radical du second degré. — Différentielles binômes. — Formules de réduction. — Fonctions transcendantes. — Construction géométrique d'une intégrale. — Intégration par séries. — Intégrales définies. — Principe fondamental. — Applications à la quadrature et à la rectification des courbes, à la cubature des solides et à la quadrature des surfaces.

5°. STATIQUE.

Notions préliminaires. — Composition et décomposition des forces appliquées à un même point. — Moments de ces forces, par rapport à un axe et par rapport à un point. — Composition et équilibre des forces parallèles. — Théorie des moments. — Transformation et composition des couples. — Composition, décomposition et équilibre des forces situées d'une manière quelconque dans l'espace. — Conditions pour que ces forces aient une résultante unique. — Détermination de cette résultante. — Équilibre d'un point matériel assujetti à demeurer sur une surface ou sur une courbe. — Composition et équilibre des forces appliquées à un corps solide : 1° lorsqu'il est entièrement libre ; 2° lorsqu'il est retenu par un point fixe ; 3° lorsqu'il est traversé par un axe fixe ; 4° quand il est appuyé sur un plan ou sur une surface. — Pression que supportent les points fixes, les axes et les points d'appui. — Théorie du centre de gravité. — Théorème de *Guldin*. — Équilibre des machines simples. — Polygone funiculaire. — Équation de la chaînette. — Principe des vitesses virtuelles démontré *à priori*. — Application aux machines simples. — Attraction des corps sphériques homogènes.

6°. PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE.

Constitution moléculaire des corps. — Propriétés générales. — Démonstration, par l'expérience, des principes élémentaires de la mécanique. — Statique des solides. — Notions sur les forces et leur mesure. — Lois du frottement et de la résistance de l'air.

HYDROSTATIQUE.

Principe de l'égalité de pression. — Principe des vases communiquants. — Principe d'*Archimède*.

Propriétés particulières des gaz. — Machine pneumatique. — Atmosphère terrestre. — Baromètre, pompes, siphons. — Lois de *Mariotte*. — Densité des solides, des liquides et des gaz. — Correction des densités.

ACOUSTIQUE.

Production du son. — Propagation à travers les gaz, les liquides, les solides. —Vitesse du son dans ces différents corps.—Explication des ondes sonores.—Relation entre l'intensité et la distance. — Réflexion du son. — Échos, porte-voix, etc. — Gravité, acuité, timbre. — Mesure du nombre absolu de vibrations correspondant à un son donné. — Sirène. — Vibrations des colonnes d'air dans les tuyaux. — Vibrations des cordes, des verges élastiques, des surfaces. — Communication des mouvements vibratoires.

CALORIQUE.

Chaleur. — Construction des thermomètres. — Dilatation des corps solides, liquides et gazeux. — Formules empiriques des dilatations des liquides. — Relation entre la dilatation cubique et la dilatation linéaire des solides — Formules de dilatation des gaz.— Pyromètre à air de *Pouillet*.— Calculs relatifs à ce pyromètre. — Application des coefficients de dilatation au pendule compensateur. — Chaleur rayonnante. — Chaleur réfléchie. — Hypothèses sur la chaleur.— Loi du refroidissement de *Newton*.—Constance des fractions de chaleur émise, reçue, réfléchie.— Appareil de *Leslie*. — Loi de la chaleur rayonnante reçue à distance, émise obliquement. — Mesure des pouvoirs émissif, réflecteur et absorbant. — Hypothèse du rayonnement particulaire. — Appareil de *Molloni*. — Corps diathermanes.— Rayons de chaleur de différentes espèces. — Théorie mathématique de l'équilibre mobile de température. — Principes élémentaires de la théorie analytique de la chaleur. — Loi des températures d'un mur solide. — Coefficient des conductibilités intérieure et extérieure. — Lois des températures d'une barre solide. — Rapports des pouvoirs conducteurs. — Communication de la chaleur dans les liquides et les gaz. — Loi du refroi-

dissement dans le vide. — Loi du rayonnement particulaire. — Loi du refroidissement dû au contact des gaz. — Pouvoir refroidissant des gaz. — Lois du refroidissement dans l'air. — Mesure du calorique spécifique des corps, par la méthode des mélanges, par la fusion de la glace et le refroidissement. — Calorique spécifique des atomes. — Des vapeurs. — Formation des vapeurs dans un espace limité, vide ou plein d'air. — Tension des vapeurs. — Vapeur vésiculaire. — Ébullition. — Chaleur latente. — Hygrométrie. — Phénomènes dépendant du rayonnement de la terre.

ÉLECTRICITÉ STATIQUE.

Développement de l'électricité par le frottement. — Bons et mauvais conducteurs. — Hypothèse des deux fluides. — Attractions et répulsions; leurs lois. — État naturel des corps. — Développement de l'électricité par influence. — Distribution de l'électricité à la surface des corps conducteurs. — Effet des pointes. — Explication de l'étincelle électrique. — Identité de l'électricité et de la foudre. — Paratonnerres. — Machines électriques. — Électrophore. — Électricité latente. —Théorie du condensateur et de la bouteille de Leyde. — Électroscopes.

MAGNÉTISME.

Aimants naturels. — Aimants artificiels. — Pôles magnétiques. — Attractions et répulsions; leurs lois. — Ancienne théorie du magnétisme. — Force coërcitive. —Points conséquents. — Influence de la température sur le magnétisme terrestre. — Déclinaison; inclinaison; boussole; pôles magnétiques du globe. — Équateur et méridien magnétiques. – Variations que subissent la déclinaison et l'inclinaison. —Intensité du magnétisme en différents points du globe.—Lignes isodynamiques; aiguille astatique; aimantation. — Armature. — Développement du magnétisme par la seule action de la terre. — Magnétisme en mouvement.

ÉLECTRO-DYNAMIQUE.

Hypothèse du développement de l'électricité par contact. —Pile voltaïque. — Théorie de cet appareil dans l'hypothèse du contact. — Courants électriques. — Effets caloriques et lumineux, effets physiologiques, effets chimiques. —Théorie chimique de la pile. — Actions magnétiques exercées par les courants électriques. —

Forces considérables développées par ce moyen. — Multiplicateur de *Schuweigger*. — Télégraphes électriques. — Action des aimants sur les courants électriques. — Action mutuelle des courants. — Théorie électrique du magnétisme. — Phénomènes thermo-électriques, thermo-multiplicateurs. —Notions sur les phénomènes magnéto-électriques.

OPTIQUE.

Propagation de la lumière. — Théorie des ombres. — Vitesse de la lumière. — Notions sur les deux théories de la lumière. — Photométrie. — Réflexion. — Calcul de l'héliostat. — Théorie mathématique des miroirs, plans, convexes, concaves. — Réfraction. — Lois de la réfraction. — Réflexion totale : mirage. — Réfraction atmosphérique. — Camera lucida. — Théorie mathématique des lentilles. — Aberration de sphéricité. — Chambre obscure. — Microscope solaire. — Microscope simple et composé. — Lunettes astronomiques et terrestres. —Télescopes. — Décomposition et recomposition de la lumière. — Lumière homogène. — Aberration de réfrangibilité. — Achromatisme. — Théorie mathématique de l'arc-en-ciel. — Pouvoirs calorifiques et chimiques des différents rayons qui ont traversé un prisme.— Daguerréotype. — Anneaux colorés. — Notions sur le principe des interférences, sur la diffraction, la double réfraction et la polarisation. — Vision.

7°. DESSIN ET ARCHITECTURE.

Les candidats dessineront, à leur choix, une figure, un paysage ou un ornement. Tous exécuteront un dessin d'architecture, d'après Vignolle.

8°. LITTÉRATURE ET HISTOIRE.

Les candidats répondront, par écrit, à des questions qui leur seront posées sur les points principaux de l'histoire de la Belgique.

Tous ces articles sont également obligatoires.

III. — EN QUALITÉ D'ÉLÈVE-INGÉNIEUR.

Les connaissances exigées des aspirants-élèves-ingénieurs, pour l'obtention du titre d'*élève-ingénieur des ponts et chaussées* et l'admission, en cette qualité, à la division supérieure de l'école spéciale du génie civil, sont :

1°. APPLICATIONS DE LA GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE.

Applications de la géométrie descriptive à la perspective, aux ombres, à la coupe des pierres et à la charpente.

Les candidats dessineront plusieurs épures relatives à ces applications. Une de ces épures devra être lavée.

2°. CALCUL INTÉGRAL.

Intégration des fonctions implicites de deux variables. — Conditions d'intégrabilité. — Du facteur propre à rendre la fonction intégrable. — Intégration de l'équation linéaire du premier ordre. — Théorème des fonctions homogènes. — Solutions singulières des équations différentielles du premier ordre. — Intégrations des équations différentielles des ordres supérieurs. Nombre des constantes arbitraires qui doivent entrer dans l'intégrale complète. — Théorèmes relatifs à l'intégration des équations linéaires de tous les ordres. — Élimination des variables entre les équations différentielles simultanées. — Intégration des équations linéaires simultanées. — Intégration par les séries. — Construction géométrique de l'intégrale d'une différentielle du second ordre. — Intégration des équations différentielles du premier ordre qui renferment deux variables indépendantes. — Intégration des équations aux différences partielles du premier ordre. — Différentiation et intégration sous le signe $\int$. — Détermination de quelques intégrales définies, dont on ne connait pas les intégrales indéfinies.

CALCUL DES DIFFÉRENCES ET DES VARIATIONS.

Éléments du calcul des différences finies, direct et inverse. — Applications à la sommation des suites, à l'interpolation, aux quadratures, aux cubatures et aux rectifications. — Éléments du calcul des variations. — Applications.

3°. MÉCANIQUE. — DYNAMIQUE.

Notions générales sur le temps, l'espace, la vitesse, la masse et la quantité de mouvement; leur mesure. — Équation du mouvement rectiligne, uniforme et varié. — Chute des corps graves. — Résistance d'un milieu. — Mouvement curviligne d'un point matériel libre. — Mouvement des projectiles dans le vide et dans un

milieu résistant. — Mouvement d'un point matériel sur une courbe ou sur une surface données. — Pression exercée. — Force centrifuge. — Mouvement d'un corps pesant sur la cycloïde. — Pendule simple. — Éléments de mécanique céleste. — Mouvement des planètes autour du soleil, et des satellites autour des planètes. — Lois de *Kepler*. — Masses des planètes et du soleil. — Principe de *Dalembert*. — Lois du choc des corps durs et élastiques. — Mouvement d'un corps solide autour d'un axe fixe. — Moments d'inertie. — Ellipsoïde des moments d'inertie. — Axes principaux déduits de la considération de cet ellipsoïde. — Percussion sur l'axe fixe. — Centre de percussion. — Action de la force centrifuge sur l'axe fixe. — Pendule composé. — Centre d'oscillation. — Mouvement du treuil, en tenant compte de l'inertie. — Pendule balistique. — Mouvement d'un corps solide autour d'un point fixe, par l'action d'un choc ou de forces accélératrices. — Mouvement d'un corps entièrement libre. — Mouvement d'un système de corps. — Principes généraux de mécanique. — Principes des aires, de la conservation du mouvement du centre de gravité, de la conservation des forces vives et de la moindre action.

HYDROSTATIQUE.

Pression qu'exercent les fluides. — Équation générale de l'équilibre des fluides pesants. — Centre de pression. — Équilibre d'un corps pesant plongé dans un fluide. — Stabilité des corps flottants. — Théorie du métacentre. — Oscillations d'un corps flottant, symétrique par rapport à une section verticale. — Équilibre des fluides élastiques. — Mesure des hauteurs au moyen du baromètre.

HYDRODYNAMIQUE.

Écoulement des fluides par un petit orifice, dans l'hypothèse du parallélisme des tranches. — Calcul des dépenses. — Notions sur la contraction de la veine fluide.

4°. CHIMIE GÉNÉRALE.

Notions sur la nature des corps et sur l'affinité chimique. — Définition de la chimie. — Nomenclature. — Métalloïdes simples et leurs composés. — Air atmosphérique. — Acides. — Sulfides. — Chlorides. — Bromides. — Iodides. — Fluorides.

Équivalents chimiques. — Théorie atomique. — Isomorphisme.

— Dimorphisme. — Isomérie. — Nomenclature symbolique. — Théories sur la constitution des corps. — Affinité. — Force catalytique. — Théories électro-chimiques.

Métaux considérés en général et en particulier. — Oxydes et acides métalliques. — Chlorures, iodures, sulfures, etc.; principaux alliages. — Sulfosels, chlorosels, etc.

CHIMIE ORGANIQUE.

Analyse élémentaire des composés organiques. — Action de l'oxigène, des acides et de la potasse sur les composés organiques. — Principe de la distillation sèche. — Théorie et division des acides organiques. — Combinaison de l'amide, de l'oxide, du carbone, du cyanogène, du benzoïde, du salicyle, de l'étyle, de l'acétyle, du métyle, du formyle, du cétyle, de l'amyle, du glycéryle. — Dérivés de ces combinaisons. — Acétification; sucres et leurs dérivés. — Fermentation alcoolique. — Fermentation visqueuse. — Huiles grasses. — Saponification. — Acides gras. — Huiles volatiles. — Résines. — Principales matières colorantes.

5°. ÉLÉMENTS D'ASTRONOMIE PHYSIQUE ET DE GÉODÉSIE.

DES CORPS CÉLESTES.

Du mouvement diurne du ciel et des apparences des corps célestes. — Des différents cercles de la sphère. — Description et usage des instruments employés dans les observations astronomiques. — De l'atmosphère terrestre. — Des moyens de former une table des réfractions atmosphériques, propre à corriger les hauteurs observées des astres.

Du soleil et de ses mouvements apparents. — De la longitude et de la latitude astronomiques, de l'ascension droite et de la déclinaison. — Du temps et de sa mesure. — Du calendrier. — Cause de l'ordre successif des saisons et de l'inégalité des jours dans les différents pays.

De la lune; de ses phases, de sa parallaxe, de sa libration. — Des éclipses. — Des étoiles et de leurs mouvements. — De la précession des équinoxes. — De la nutation de l'axe de la terre.

Du mouvement de rotation de la terre et de son mouvement de translation autour du soleil. — Sens absolu de ces mouvements. — Des lois du mouvement des planètes et de la figure de leurs or-

bites; des apparences dues au mouvement de la terre ; des stations et rétrogradations des planètes ; des satellites des planètes, de l'anneau de Saturne.

Vitesse de la lumière. — Phénomène de l'aberration ; son explication. — Recherches de la parallaxe du soleil par les passages de Vénus.

De la parallaxe annuelle des étoiles. — De la figure des orbes des comètes.

Notions générales des effets de la pesanteur pour produire les mouvements célestes.

DE LA TERRE.

De la figure de la terre ; idée des méthodes employées pour la déterminer. — Cause physique de l'aplatissement. — Cause physique de la précession et de la nutation. — Usage du pendule pour la mesure de la pesanteur. — Loi de la pesanteur sur la surface du globe.

Du flux et du reflux de la mer ; influence du soleil et de la lune sur ce phénomène ; établissement de la marée dans les ports.

De la détermination des latitudes et des longitudes géographiques.

NOTIONS DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE ET D'HYDROGRAPHIE.

De la chaleur solaire. — Des variations que la température de la terre éprouve dans un même lieu ; de celles qu'elle subit avec la latitude ; de la limite des neiges perpétuelles ; de la température des lieux profonds ; de la différence de température des deux hémisphères ; de la température de la mer à sa surface et à différentes profondeurs ; de la température des bas-fonds.

Explication des vents réguliers, et en particulier des vents alisés. — Des courants de l'Océan.

Phénomène du magnétisme terrestre. — Mesure de la déclinaison et de l'inclinaison de l'aiguille aimantée. — De la force magnétique et de ses variations.

De l'usage du baromètre pour la mesure des hauteurs.

De la variation diurne du baromètre.

GÉODÉSIE.

Description et usage des instruments de géodésie, et spécialement des cercles répétiteur et de réflexion.

Détermination de la figure de la terre. — Formation d'un réseau de triangles. — Mesure des angles ; réduction de ces angles au centre des stations à l'horizon. — Méthodes et formule géodésique en usage pour le calcul des triangles. — Mesure des bases. — Mesure des latitudes et des azimuts. — Comparaison des latitudes et des azimuts observés sur divers points d'un même réseau. — Calcul de la différence de longitude entre divers points de la même chaîne.

Notions de gnomonique. — De la projection des cartes et spécialement de la méthode en usage dans les services publics.

6°. ÉLÉMENTS DE COMPOSITION DES MACHINES.

Notions sur la théorie des machines.

Du mouvement continu, rectiligne et circulaire. — Du mouvement alternatif, rectiligne et circulaire.

Des principales machines élémentaires qui servent à transformer, modifier ou régulariser le mouvement, telles que poulies, manivelles, excentriques, balanciers et parallélogrammes, engrenages divers, pendules à force centrifuge, volants, etc.

Du frottement et de la roideur des cordes.

Des différentes espèces de moteurs. — Évaluation du moteur et de l'effet produit. — De l'effet dynamique pris pour unité de force.

Considérations générales sur l'emploi du principe des forces vives, dans le calcul de l'effet des machines.

Nota. Les élèves dessineront une des machines élémentaires servant à modifier, transformer ou régulariser le mouvement.

7°. ARITHMÉTIQUE SOCIALE.

Principes généraux du calcul des chances. — Probabilité d'un événement composé, lorsque les événements simples sont dépendants les uns des autres, et lorsqu'ils sont indépendants. — Probabilité d'un événement qui peut arriver de plusieurs manières. — Probabilités incertaines. — Des épreuves répétées. — Problème de l'aiguille. — Règle des parties. — Problème de *Pascal*. — Espérance mathématique. — Règle des paris. — Loteries. — Problème de Pétersbourg. — Fortune morale. — Hypothèse de *Bernouilli*. — Probabilité d'une cause tirée des événements observés. — Probabilité d'un événement futur, tirée des événements observés.

Formation des tables de mortalité. — Vie moyenne. — Loi de la population d'un pays, lorsqu'elle est stationnaire, et lorsqu'elle est variable. — Loi de la mortalité. — Rente viagère sur une tête et sur deux têtes. — Tontines, caisses d'épargne et de retraite. — Assurances, annuités, fonds d'amortissement. — Des moyennes à prendre entre plusieurs résultats. — Méthode des moindres carrés.

8°. ARCHITECTURE CIVILE.

De l'architecture considérée sous le rapport de son influence sur le bonheur public et la propriété domestique. — Manière de l'étudier. — Origine et études des ordres grecs et romains. — Applications et combinaisons dont ces ordres sont susceptibles dans toutes sorte de constructions. — Opinions des anciens sur les ordres, comparées avec celles des modernes. — Règles à observer pour mettre en harmonie les détails et les diverses parties constitutives des plans et des décorations architectoniques. — De la beauté, de la salubrité, de la commodité, de la variété des constructions. — Distribution intérieure des édifices. — Forme et caractère à donner à chaque édifice, d'après sa destination. — Nature et qualités des matériaux qu'on emploie pour les constructions temporaires et économiques; — pour les constructions solides et durables. — Manière de les employer. — Établissement des fondations, d'après la nature du sol et l'importance des édifices à construire.

Les candidats feront, sur programme déterminé, un croquis ou avant-projet de construction particulière ou publique, avec plan, coupes et élévation. — Ils exécuteront, en outre, d'après les modèles qui leur seront donnés, un dessin topographique.

Tous ces articles sont également obligatoires.

ADMISSION DÉFINITIVE DANS LE CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES.

1. EN QUALITÉ DE CONDUCTEUR.

PHYSIQUE.

Notions sur la constitution moléculaire des corps et sur leurs propriétés générales.

Démonstration, par l'expérience, des principes élémentaires de la mécanique.

STATIQUE DES SOLIDES.

Notions sur les forces et leur mesure. — Composition et décomposition des forces. — Centre de gravité. — Machines simples. — Lois du frottement et de la résistance de l'air. — Évaluation de la puissance mécanique d'une machine composée.

HYDROSTATIQUE.

Principe de l'égalité de pression. — Pressions exercées par les liquides, en vertu de leur pesanteur, sur les parois des vases et sur les surfaces des corps plongés. — Principes des vases communiquants. — Principe d'*Archimède*.

Propriétés particulières des gaz. — Machine pneumatique. — Atmosphère terrestre ; ses limites, sa constitution physique ; pression qu'elle exerce. — Baromètre. — Pompes-syphons. — Loi de *Mariotte*. — Densité. — Procédés employés pour déterminer la densité des solides, des liquides et des gaz.

DYNAMIQUE.

Mouvement uniforme ou varié, simple ou composé. — Force centrifuge. — Chute des graves. — Machines d'*Athwood*. — Pendule.

HYDRODYNAMIQUE.

Bélier hydraulique. — Vis d'*Archimède*. — Lois de l'écoulement des liquides par de petits orifices. — Influence des ajutages.

OPTIQUE.

Notions générales de la lumière. — Lois de la réflexion et de la réfraction. — Lentilles. — Foyers. — Images réelles et virtuelles. — Lunettes. — Vision.

GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE.

Solution de toutes les questions relatives à la ligne droite et au plan. — Plans tangents et normales aux surfaces courbes. — Surfaces de révolution. — Surfaces développables. — Surfaces gauches. — Intersection des surfaces. — Épicycloïdes.

Perspective linéaire. — Ombres. — Coupe des pierres et charpente.

THÉORIE ÉLÉMENTAIRE DES MACHINES.

Mouvement continu ou alternatif, rectiligne et circulaire.

Machines élémentaires employées à transporter, modifier ou régulariser le mouvement, telles que poulies, manivelles, excentriques, balanciers, parallélogrammes, engrénages, pendules à force centrifuge, volants, etc.

Pompes; — aspirantes, foulantes; aspirantes et foulantes. — Presse hydraulique.

Machines d'épuisement: seaux, norias, chapelets, roues à godets et à tympan, vis d'*Archimède*.

Machines et engins généralement employés dans les constructions.

Treuil, cabestan, chèvre, grue, sonnette à tiraude, à déclic. — Camions, voitures, manéges, etc.

NOTIONS SUR TOUTES LES PARTIES DU COURS DE CONSTRUCTION, INSÉRÉES AU PROGRAMME DES CANDIDATS SOUS-INGÉNIEURS ET DÉTAILLÉES SOUS LES TITRES SUIVANTS:

1°. Conception et détermination des projets d'ensemble;

2°. Description détaillée des parties constitutives des projets;

3°. Mode d'exécution de chaque nature d'ouvrage;

4°. Technologie du constructeur.

ARCHITECTURE.

Notions élémentaires d'architecture.

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES DE MÉCANIQUE.

1°. *Statique*. — Notions préliminaires. — Composition des forces parallèles. — Composition des forces qui concourent. — Composition générale des forces, dans un système quelconque à liaisons complètes. — Principe des moments virtuels. — Théorie des couples. — Composition des forces dans l'espace. — Application. — Centre de gravité. — Conditions d'équilibre des machines simples. — Machines composées, poulies et mouffles. — Engrenage; roideur des cordes et frottement. — Exemples: plan-incliné, treuil, poulies.

2°. *Dynamique*. — Notions sur l'inertie, la masse et la vitesse. — Mouvement rectiligne uniformément varié. — Loi de la chute des graves. — Mouvement des projectiles dans le vide. — Force centrifuge. — Choc des corps. — Principe des forces vives et des

quantités d'action. — Effet des chocs dans les machines. — Avantages des volants. — Principe de la conservation du mouvement du centre de gravité.

3°. *Hydrostatique.* — Notions générales sur les fluides. — Principe de l'égalité de pression. — Pressions exercées par les liquides, en vertu de leur pesanteur, sur les parois des vases qui les contiennent, et sur les corps plongés. — Équilibre, stable ou instable.

4°. *Hydrodynamique.* — Écoulement des liquides par de petits orifices, le réservoir étant maintenu constamment plein.

II. EN QUALITÉ DE SOUS-INGÉNIEUR.

HYDRAULIQUE.

1°. Lois de l'écoulement de l'eau par des orifices percés en mince paroi, ou garnis d'ajutages; — lorsque le réservoir d'où s'échappe le fluide est entretenu constamment plein; — lorsque le réservoir se vide; — lorsque le fluide passe d'un réservoir dans un autre en communication avec le premier.

2°. Cas particuliers de la dépense qui s'effectue par les déversoirs de superficie : — jaugeage des eaux dans les cuvettes de distribution : pouce de fontainier; — lois d'écoulement de l'eau dans les tuyaux de conduite; syphons, jets, fontaines publiques; aménagement et distribution de l'eau dans les villes.

3°. Lois d'écoulement de l'eau dans les canaux découverts. — Chute de prise d'eau.

4°. Modifications apportées aux lois d'écoulement de l'eau à travers les orifices, dans les tuyaux de conduite ou dans les canaux découverts, par la résistance des corps faisant obstacle au libre mouvement du fluide. — Efforts supportés par les obstacles. — Remous.

5°. Régime des canaux. — Régime des rivières.

6°. Résistance opposée par les fluides au mouvement des corps plongés, dans le cas d'un fluide indéfini; — dans le cas où les corps se meuvent dans des canaux étroits; — circonstances remarquables du mouvement des bateaux-rapides dans des canaux étroits.

7°. Jaugeage des eaux courantes.

8°. Action des lames sur les côtes et les travaux à la mer.

COURS DE CONSTRUCTION.

PREMIÈRE PARTIE. — CONCEPTION ET DÉTERMINATION DES PROJETS D'ENSEMBLE.

1°. Notions générales sur la configuration du globe. — Subdivision des grands bassins en vallées de différents ordres. — Régime des cours d'eau naturels. — Dégradations incessantes des continents, et modifications du lit des rivières. — Obstacles que présente un tel état de choses aux communications entre les hommes et aux transports, eu égard à la nature des véhicules et des moteurs. — Nécessité, par suite, d'adoucir les irrégularités du sol, et de fixer ou changer le régime des rivières, pour faciliter les communications par terre et par eau.

2°. Moyens précis de représenter graphiquement la position relative des divers points du sol. — Méthodes de lever de plans et de nivellement; graphomètre, planchette, niveau d'eau, niveau à bulle d'air, etc.

3°. Méthode d'évaluation des travaux de terrasses.

4°. Principes du tracé, sur plans ou sur le terrain, des routes ordinaires et des rails-routes. — Diverses formes de profil transversal des routes.

5°. Méthodes d'amélioration de la navigation fluviale : draguage, redressement des sinuosités, resserrement du lit naturel, barrage de bras secondaires, barrages-déversoirs, avec pertuis ou écluses à sas.

6°. Système des ouvrages essentiels ou accessoires, qui constituent une ligne de navigation artificielle : par canal latéral, par canal à point de partage ; moyens d'alimentation ; conservation des eaux ; distribution des biefs et des chutes. — Tracé des canaux : profil transversal.

7°. Projets généraux d'irrigation ; de desséchement.

8°. Fixation des dunes.

DEUXIÈME PARTIE. — CONCEPTION ET DÉTERMINATION DES PROJETS DE DÉTAIL.

1°. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES PARTIES CONSTITUTIVES DES PROJETS.

1°. Chaussées pavées ; chaussées en empierrement, en grave-

lage, en béton, en briques, en bois, en pains de bitume. — Murs de soutènement, cassis, caniveaux, écharpes.

2°. Détails d'établissement d'un rail-way; rails, chairs, stones. — Moyens de changer de voie. — Plans-inclinés. — Stations. — Matériel d'exploitation.

3°. Aqueducs; ponceaux; ponts en pierre; ponts-canaux. — Ponts-levis; ponts tournants; ponts à bascule. — Ponts en charpente, en fonte, en fer. — Ponts suspendus. — Ponts de bateaux.

4°. Réservoirs des canaux à point de partage.

5°. Écluses à sas avec ou sans mur de chute; écluses accolées; écluses carrées; écluses en rivière; écluses de chasse.

6°. Barrages en maçonnerie fixes, à paroi verticale ou inclinée; barrages en pierres sèches; barrages à pertuis. — Système de barrages mobiles : barrages en fascines.

7°. Système d'épis. — Épis clayonnés submersibles. — Digue de ceinture des poldres.

8°. Jetées à la mer. — Avant-port et arrière-port. — Bassins à flots. — Écluses sèches. — Cales de construction.

9°. Phares. — Système d'éclairage.

10°. Plantations bordant les routes et les canaux.

2°. CALCUL DES DIMENSIONS A DONNER AUX OUVRAGES POUR LA STABILITÉ DES CONSTRUCTIONS.

1°. De la résistance des maçonneries à l'écrasement, à la disjonction ou au renversement. — Valeurs moyennes de la résistance à l'écrasement ou à la disjonction : de la pierre, de la brique, du plâtre, du mortier, du béton, des maçonneries en pierres sèches, des maçonneries à bain de mortier. — Condition de stabilité des massifs poussés latéralement.

2°. Théorie des voûtes. — Conditions de stabilité des différents systèmes de voûtes, et particulièrement des voûtes employées pour l'établissement des ponts en pierre. — Détermination de la largeur des pieds-droits, de l'épaisseur à la clef, de la forme de l'extrados. — Méthodes graphiques pour la solution des problèmes relatifs à la théorie des voûtes.

3°. De la résistance des bois en pièces isolées, ou réunies suivant différents systèmes d'assemblage. — Calcul des dimensions des

pieux de palées, poutres, contre-fiches, pièces courbes, etc., etc. —Calcul de la résistance des cintres.

4°. De la résistance de la fonte et du fer, à l'écrasement, à la flexion, à la rupture. — Forme et dimensions à donner aux rails des chemins de fer. — Dimensions des diverses pièces des ponts en fer. — Détermination de la section des chaines ou des câbles en fer employés dans les ponts suspendus.

5°. De la résistance du cuivre et d'autres métaux.

6°. De la résistance des cordages.

7°. Calcul d'établissement des ponts-levis.

TROISIÈME PARTIE. — MODE D'EXÉCUTION DE CHAQUE NATURE D'OUVRAGE.

1°. Terrassements. — Déblais et transports, de terre franche, de glaise, de sable, de tuf, de roche, de tourbe, de vase, etc. — Draguages.

2°. Grandes tranchées, souterrains, tunnels.

3°. Sondages, puits artésiens, puits d'absorption.

4°. Épuisements.

5°. Système de fondation à employer, suivant la nature du sol. — Sol résistant ou compressible, affouillable ou inaffouillable, perméable ou non, inégalement résistant.

6°. Batardeaux.

7°. Coffres d'enceinte; palplanches; pilotis; grillage; radiers en charpente; caissons.

8°. Bétonnage par immersion, par injection.

9°. Maçonneries en petits matériaux, en libages, en pierre de taille.

10°. Fabrication des chaux, ciments et mortiers.

11°. Taille des pierres de haut appareil.

12°. Construction des voûtes et des cintres; cintrement et décintrement des ponts.

13°. Construction des radiers d'écluse.

14°. Établissement des charpentes de ponts, de combles, de portes d'écluse.

15°. Pose des portes d'écluse, des ponts-tournants, des ponts-levis et des ponts suspendus.

16°. Enduits, mastics, brayage, goudronnage et peinture.

17°. Pavage, empierrements, mode d'entretien.

18°. Enrochements dans le lit des fleuves ou à la mer. — Maçonneries en pierres sèches; perrés.

19°. Fascinages, clayonnages, tunnages, paillassonnages, gazonnements, plantations, semis.

20°. Qualités et défauts des principaux matériaux employés dans les constructions.

21°. Notions sur l'organisation du corps des ponts et chaussées.

Pièces et plans-métrages, devis et rapports à fournir à l'appui des projets.

Distribution et détails du service courant.

MINÉRALOGIE.

Objets de la minéralogie; ses rapports avec la chimie et la géométrie.

Propriétés physiques des minéraux, considérés en général et dans leur ensemble.

Éléments de la cristallographie.

Propriétés chimiques des minéraux. — Réactifs et instruments employés à l'essai et à l'analyse minérale.

Principes de la docimasie.

De la classification dans les sciences naturelles.

Détermination de l'espèce minérale.

Description méthodique des espèces principales.

MACHINES.

PREMIÈRE PARTIE. — MACHINES LE PLUS EN USAGE.

1°. Des roues hydrauliques. — Roues verticales à aubes planes. —Roues horizontales à percussion.—Roues à augets.—Roues contenues dans un coursier courbe.—Roues verticales à aubes courbes. — Roues horizontales à aubes courbes. — Roues à réaction. — Turbines.

2°. Des machines à colonne d'eau. — Du bélier hydraulique.

3°. Des pompes : aspirantes, foulantes ; aspirantes et foulantes. De la presse hydraulique.

4°. Des machines d'épuisement. — Sceaux, vans, norias, chapelets, roues à godets et à tympan, vis d'*Archimède*.

5°. Moulins à vent.

6°. De quelques machines employées dans les constructions. — Treuil, cabestan, chèvres, grues, sonnettes à tiraude, à déclic. — Camions, voitures, manéges, etc.

DEUXIÈME PARTIE. — MACHINES A VAPEUR.

1°. Description des principales machines à vapeur, à cylindre, à haute pression, avec ou sans condensation, avec ou sans détente, à moyenne ou basse pression, avec condensation.

2°. Étude détaillée d'une des meilleures machines à vapeur à cylindre. — Proportions des parties d'où résulte le pouvoir de la machine. — Énonciation de la force d'une machine. — Travail dû à un poids donné de vapeur. — Travail absorbé par le jeu des pièces de la machine et par les fuites. — Travail disponible. — Résultats pratiques. — Dépense de combustible.

3°. Examen des avantages et des inconvénients des systèmes de construction le plus généralement adoptés. — Choix et achat des machines à vapeur. — Frais d'établissement, d'entretien annuel.

4°. Accidents et explosions. — Appareils de sûreté.

5°. Dispositions particulières adoptées pour les machines locomotives employées sur les chemins de fer. — Description complète d'une machine locomotive. — Résistance passive des locomotives. Théorie générale du mouvement des locomotives. — Achat. — Frais d'entretien.

CALCUL DE L'EFFET DES MACHINES.

1°. Frottement d'un corps sur un plan-incliné. — Dans le cas de pièces maintenues dans une direction invariable par des guides, des coulisses. — Des tourillons, des pièces de rotation. — Des pivots, des épaulements, des axes.

2°. Conditions d'équilibre des machines simples, en ayant égard aux résistances passives. — Applications au treuil, à la poulie, au palan, au treuil des Chinois, à la vis à filets carrés, aux engrenages.

3°. Évaluation numérique de l'action des moteurs et du travail effectué par les machines, dans le cas où la vitesse de mouvement des parties ne varie que par degrés insensibles.

4°. Quantités d'action que peuvent fournir moyennement les moteurs animés, dans les différents genres de travaux.

5°. Action du vent. — Moulins.

6°. Emploi de la vapeur d'eau comme moteur. — Théorie mathématique des machines à vapeur. — Comparaison des résultats de la théorie à ceux de la pratique.

7°. Théorie générale des récepteurs hydrauliques, par le principe des forces vives.

Roues verticales à palettes planes; roues verticales à aubes courbes. — Roues de côté à palettes emboitées dans un coursier circulaire. — Roues à augets, à petite et à grande vitesse. — Roues horizontales à palettes planes et à palettes courbes.—Roue à réaction de *Manoury*. — Dectos. — Roue horizontale à aubes courbes de *Poncelet*. — Turbine de *Fourneyron*. — Roues à aubes mues par un courant indéfini. — Machines à colonne d'eau.

8°. Effet utile des machines employées aux épuisements.

PHYSIQUE INDUSTRIELLE.

Chauffage. — Combustibles employés dans le chauffage; pouvoirs calorifiques en poids et en volumes; pouvoirs rayonnants; théorie des mouvements de l'air chaud dans les tuyaux de conduite; théorie des cheminées. — Disposition et construction des meilleurs appareils de chauffage.

Échauffement des gaz; ventilation des habitations; chauffage par rayonnement direct; chauffage par les poëles; chauffage de l'air; cheminées; poëles; calorifère à air chaud; calorifère à vapeur; calorifère à eau chaude.

VENTILATION.

Distillation. — Modes divers de distillation, d'évaporation ou de séchage. — Éclairage. — Combustibles employés dans l'éclairage. — Examen de la flamme. — Éclairage par les matières solides; par les matières liquides; par le gaz. — Comparaison des différents modes d'éclairage. — Appareils destinés à modifier la lumière. — Réflecteurs. — Appareils lenticulaires. — Phares.

CHIMIE INDUSTRIELLE.

Extraction et purification du soufre. — Fabrication des acides sulfurique, nitrique et chlorhydrique. — Du chlore, des chlorures d'oxydes. — Du sulfate de soude, de la soude artificielle et naturelle. — De la potasse, du salpêtre, de la poudre à canon.

Fabrication des chaux, des mortiers, des ciments, du plâtre, des briques, des faïences, des grès, des porcelaines, du fer, de l'acier, de la fonte. — Étamage. — Moiré. — Fabrication du sucre de betterave et de canne.

ÉCONOMIE SOCIALE.

PREMIÈRE PARTIE — PRINCIPES GÉNÉRAUX.

Considérations préliminaires. — Objet de l'économie sociale. — De la richesse, de la valeur, de la mesure commune des valeurs.

De la production de la richesse. — Du travail ; des fonds productifs.

De la distribution des revenus. — Des profits des différentes classes, en général; du salaire, de la rente foncière, des profits des capitaux.

De la consommation.

DEUXIÈME PARTIE. — DE LA PRODUCTION AGRICOLE.

De la grande et de la petite culture.
De la division des propriétés.
Des différents modes d'exploitation foncière.
Des moyens de favoriser les projets de l'agriculture.

TROISIÈME PARTIE. — DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE.

De la division du travail.
Des systèmes industriels.
Des encouragements à accorder à l'industrie.
De l'économie des manufactures.

QUATRIÈME PARTIE. — DU COMMERCE.

Des différentes espèces de commerce.
Des éléments de la prospérité commerciale.
Des systèmes relatifs au commerce.

Systèmes opposés à la liberté commerciale.

Système de la liberté du commerce.

Des enquêtes commerciales.

CINQUIÈME PARTIE. — DE LA SCIENCE FINANCIÈRE.

PREMIÈRE SECTION.

De la monnaie et des moyens employés pour suppléer le numéraire. — De la fabrication des monnaies. — De la quantité de numéraire nécessaire à un pays. — Des lettres de change. — Des billets de circulation. — Des banques. — Du papier-monnaie. — Du système de Law. — Des assignats et mandats.

ÉLÉMENTS D'ARCHITECTURE CIVILE. — HISTOIRE DE L'ARCHITECTURE.

GÉOLOGIE.

Structure de la terre, rochers, formation et terrains.

Division des terrains en deux classes.

Caractères généraux de ces deux classes de terrain. — Leurs rapports de situation et de composition.

Terrains aqueux.

Causes qui tendent à dégrader les continents. — Action de l'air. — Action de la mer sur les côtes. — Action des fleuves, des sources, des glaciers.

Formations de transport. — Blocs erratiques.

Formations sédimentaires. — Des eaux minérales et de leurs dépôts.

Soulèvement d'anciennes plages et de dépôts coquilliers.

Terrains ignés.

Roches d'épanchement. — Volcans en activité.

Phénomènes volcaniques et leur action sur le sol.

Situation des volcans par rapport à la mer. — Volcans éteints. — Dykes volcaniques. — Produits volcaniques et minéraux qu'ils renferment.

Tremblements de terre.

Roches de soulèvement.

Roches granitiques. — Roches porphyriques. — Roches serpentineuses. — Formation de la houille. — Théorie des soulèvements. — Recherches de l'âge relatif des roches et des terrains.

DROIT ADMINISTRATIF.

Notions préliminaires sur le droit et les lois.

Organisation de l'administration. — Administration communale, provinciale, supérieure. — Organisation et attributions du corps des ponts et chaussées.

De la justice administrative. — Attributions du pouvoir judiciaire et de l'administration.

Travaux publics. — Contrats relatifs aux travaux publics. — Expropriation pour cause d'utilité publique.

Voirie. — Grandes routes. — Chemins vicinaux. — Eaux navigables et flottables. — Eaux non navigables ni flottables. — Marais.

POLICE DES ATELIERS DANGEREUX, INSALUBRES OU INCOMMODES.

TECHNOLOGIE DU CONSTRUCTEUR.

PREMIÈRE PARTIE. — NOTIONS SUR LES PROFESSIONS ÉLÉMENTAIRES.

1°. Notions sur le travail du carrier, du tailleur de pierres, du briqueteur, du chaufournier, du fondeur, du forgeron, du serrurier, du ferblantier et du plombier.

Choix des matériaux provenant de ces diverses fabrications;

2°. De l'exploitation des bois. — De la charpenterie. — De la menuiserie.

3°. De l'art du couvreur; des divers systèmes de couvertures: bardeaux, ardoises, tuiles, poteries, zinc, plomb.

4°. De la préparation des mastics; enduits bitumineux et peinture.

5°. De la corderie.

6°. Qualités et défauts du cuivre; plomb, étain, zinc, fers, aciers et fontes.

PERSONNEL DE L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL.

DIRECTEUR.

Mr J.-B. D'Hane de Potter, ✠ sénateur, administrateur-inspecteur de l'université de Gand.

ÉCOLE PRÉPARATOIRE.

INSPECTEUR DES ÉTUDES.

Mr TIMMERMANS, (A.) ✠ professeur ordinaire.

PROFESSEURS ET RÉPÉTITEURS.

MMrs. TIMMERMANS, (A.) ✠ professeur; LE FRANÇOIS et MATRIAS, répétiteurs. — Calcul différentiel et intégral; mécanique analytique et arithmétique sociale.

MANDERLIER (E.), professeur; SIMONIS, répétiteur. — Géométrie analytique; haute algèbre; géométrie descriptive, coupe des pierres et charpente.

PLATEAU (J.) ✠, professeur; VALÉRIUS, répétiteur. — Physique.

MARESKA (J.), professeur: VALÉRIUS, répétiteur: VAN DEN GHEYN, chef des manipulations. — Chimie, manipulations chimiques.

DECUYPER (C.) professeur; SIMONIS, répétiteur. — Éléments des machines.

ROELANDT (L.), ✠ professeur, VANSANTEN, maitre de dessin: de la tête, du paysage, d'architecture et d'ornements; éléments d'architecture civile.

MANILIUS, répétiteur, chargé du cours de physique mathématique.

LE FRANÇOIS, répétiteur, chargé du cours d'astronomie.

STECHER, chargé des cours de littérature française et d'histoire.

ÉCOLE SPÉCIALE DU GÉNIE CIVIL.

INSPECTEUR DES ÉTUDES.

M. LAMARLE, (E.) professeur ordinaire.

PROFESSEURS ET RÉPÉTITEURS.

MM. LAMARLE (E.), professeur; MANILIUS, répétiteur. — Cours de construction : routes, chemins de fer, ponts, canaux et ports de mer; histoire comparative des grands travaux publics.

DECUYPER (C), professeur; LE FRANÇOIS et SCHAAR, répétiteurs. — Hydraulique; 1re partie du cours de technologie; théorie des machines et calcul de l'effet des machines.

MARGERIN (H.), professeur. — Minéralogie et géologie.

ROELANDT (L.) ✠, professeur ; VANSANTEN, maître de dessin. Architecture civile ; histoire de l'architecture.

MARESKA (J.), professeur; VALÉRIUS, répétiteur ; VAN DEN GHEYN, chef des manipulations. — Chimie industrielle.

DEROTE (P.) ✠. professeur. — Économie sociale.

LAURENT (F.), professeur. — Droit administratif.

VALÉRIUS, répétiteur, chargé du cours de physique industrielle et de la 2e partie du cours de technologie.

SURVEILLANTS DE L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL.

MM. CROQ, GESWEIN et LAMBERT (A.)

ÉLÈVES DE L'ÉCOLE SPÉCIALE.

Élèves-ingénieurs.	1re classe.	7	16.
	2me —	4	
	3me —	5	
Élèves-conducteurs.	1re classe.	4	14.
	2me —	10	

L'école spéciale comprend donc, dans ce moment, 40 élèves admis pour le corps des ponts et chaussées, soit comme élèves-ingénieurs, soit comme élèves-conducteurs.

ÉCOLE DES MINES ET DES ARTS ET MANUFACTURES,

ANNEXÉE A L'UNIVERSITÉ DE LIÉGE.

---

§ 1er. — ÉCOLE.

Cette école, créée par arrêté royal du 1er octobre 1838, en vertu de la loi du 27 septembre 1835 sur l'enseignement supérieur, se divise en trois grandes sections, qui prennent le nom d'*École préparatoire*, d'*École spéciale des mines* et d'*École spéciale des arts et manufactures*.

1°. L'*École préparatoire*, dont les études durent deux années, comprend dans son enseignement les connaissances théoriques exigées pour l'admission à l'école des mines en qualité d'élève-ingénieur, et qui font l'objet du programme ci-après (n° 2).

2°. L'*École spéciale des mines* renferme deux divisions :

La division supérieure, ou des élèves-ingénieurs, dont les études sont de trois ans, comprend toutes les matières exigées dans les programmes ci-après (nos 4, 5 et 7) pour l'admission au corps des mines comme *sous-ingénieur*, ou, à défaut de place vacante, pour l'obtention du titre de *sous-ingénieur honoraire*, ou enfin, pour l'obtention d'un diplôme d'*ingénieur civil des mines*.

La division inférieure, ou des élèves-conducteurs, dont les études durent deux années, comprend toutes les matières indiquées dans les deux programmes ci-après (nos 3 et 6) pour l'admission au corps des mines en qualité de *conducteur*, ou, à défaut de place vacante, pour l'obtention du titre de *conducteur honoraire*.

3°. L'*École spéciale des arts et manufactures*, dont les matières d'enseignement sont réparties en trois années, comprend les connaissances indiquées dans les programmes ci-après (nos 8, 9 et 10), exigées pour l'obtention d'un diplôme de capacité conférant le titre d'*ingénieur civil des arts et manufactures*.

Les connaissances exigées pour l'admission à l'école préparatoire, à l'école des arts et manufactures, ou à l'école des mines, en qualité d'élève-conducteur, sont indiquées au programme ci-après (n° 1).

Ne sont considérés comme *élèves*, que ceux qui, ayant été admis après examen, se sont soumis au régime intérieur de l'école.

Les leçons de l'université se donnent en commun pour toutes les catégories d'étudiants ; la bibliothèque et les collections sont également en commun.

On a formé, en outre, pour les écoles spéciales, une collection de modèles de machines et de métiers, mis en mouvement par la machine à vapeur de l'atelier qui se trouve au-dessous.

Cet atelier a pour but d'initier les élèves aux travaux de l'industrie ; ils assistent, à cet effet, au tracé en petit et en grand de toutes les machines qui y sont exécutées et à la confection de toutes les parties, d'après les dessins.

Ils assistent également au montage de ces machines, et au démontage ou au remontage de toutes celles qui exigent des réparations.

Ils se familiarisent ainsi avec les procédés de l'industrie, et, accompagnés de leurs professeurs, ils visitent souvent et avec fruit la fonderie royale de canons de Liége, les houillères et les usines de tous genres des environs, que les notabilités industrielles ont bien voulu mettre à leur disposition.

Les travaux de l'atelier et ces visites procurent aux élèves l'avantage de saisir et d'apprécier l'ensemble des diverses constructions mécaniques dont les détails et le mode de fabrication leur ont été expliqués.

Les élèves qui se destinent à l'état de mécanicien sont admis à travailler dans l'atelier, après avoir suivi les cours indispensables pour l'exercice de cette profession.

§ 2. EXAMENS.

A. Les examens des élèves *qui aspirent à entrer dans le corps des mines*, ont lieu devant un jury qui se réunit annuellement, à *Bruxelles*, aux époques ci-après ; savoir :

1°. Dans la première quinzaine du mois d'octobre, pour l'admission au corps des mines en qualité de *sous-ingénieur* ou de *conducteur*, ou pour l'admission à l'école en qualité d'*élève-ingénieur* ou d'*élève-conducteur ;*

2°. Dans la première quinzaine du mois d'août, pour les examens de passage d'une année d'étude à l'année supérieure.

B. Les examens des *élèves des autres catégories* ont lieu, à *Liége*, à l'université, savoir :

1°. Dans la première quinzaine du mois d'octobre, pour l'admission, soit à l'*école préparatoire*, soit à l'école des *arts et manufactures*, soit à *l'école des mines pour les élèves qui ne desirent point entrer dans le corps ;*

2°. Le troisième lundi du mois de juillet, pour les examens de passage d'une année d'étude à l'année supérieure;

3°. A la fin de juillet, à la suite des examens de passage, pour l'examen final des aspirants à l'obtention du diplôme d'*ingénieur civil des mines* ou des *arts* et *manufactures*.

Le résultat de chaque examen particulier, non compris l'examen d'admission à l'école, influe dans la même proportion sur l'admission au corps ou à la jouissance du diplôme.

Le classement est déterminé, tant par l'appréciation des résultats des concours, que par celle des travaux et des antécédents du candidat.

§ 3. CONSEIL DE PERFECTIONNEMENT.

Un conseil de perfectionnement est institué près de l'école spéciale des mines, à Liége, par arrêté royal du 6 mai 1842.

Ce conseil se compose :

Du directeur et des inspecteurs des études de l'école spéciale des mines et de l'école préparatoire qui y est annexée;

Du directeur de l'administration des mines près du ministère des travaux publics;

Du chef de la division de l'instruction publique, au ministère de l'intérieur.

Le conseil correspond directement avec les ministres de l'intérieur et des travaux publics.

§ 4. — PROGRAMMES.

I. ÉCOLE PRÉPARATOIRE.

Le programme d'admission à l'école préparatoire est le même que celui qui est fixé pour l'admission des élèves-conducteurs. (V. ci-dessous.)

II. ÉCOLE DES MINES.

A. ADMISSION.

1°. EN QUALITÉ D'ÉLÈVE-CONDUCTEUR.

Nul ne peut être admis, s'il n'a seize ans révolus, et s'il n'obtient, au moins, le médium des points sur chacune des parties du programme suivant :

	Points.
1°. Arithmétique et algèbre, comprenant l'exposition du système métrique, la théorie des proportions, celle des progressions, celle des logarithmes et l'usage des tables, la résolution des équations des deux premiers degrés, la théorie des exponentielles, et le binome de Newton dans le cas de l'exposant entier et positif	30
2°. Géométrie élémentaire complète.	20
3°. Trigonométrie rectiligne et usage des tables trigonométriques	15
4°. Géométrie analytique, comprenant la discussion complète des lignes représentées par les équations du premier et du deuxième degré à deux inconnues.	15
5°. Les principes de la langue française	20
TOTAL.	100

2°. EN QUALITÉ D'ÉLÈVE-INGÉNIEUR.

Nul ne peut être admis comme élève-ingénieur, s'il n'a 18 ans révolus, et s'il n'obtient, au moins, le médium des points sur chacun des art. 3, 4, 5, 7, 8, 10 et 12, et sur l'ensemble des art. 1, 2, 6, 9 et 11 réunis, du programme ci-dessous :

	Points.
1°. L'algèbre supérieure, comprenant la méthode des coefficients indéterminés, la théorie générale des équations et la résolution des équations numériques	10
2° La trigonométrie sphérique et la géométrie analytique des trois dimensions	10
3°. La géométrie descriptive et ses applications à la coupe des pierres, à la charpente, à la perspective et aux ombres.	10
4°. Le calcul différentiel ; le calcul intégral, comprenant l'intégration des fonctions d'une seule variable, l'application du calcul intégral à la quadrature des courbes,	

Po

à leur rectification, à la cubature des corps terminés par des surfaces courbes et à la quadrature de ces surfaces, l'intégration des fonctions différentielles à plusieurs variables, l'intégration des équations, et spécialement les parties de ce calcul nécessaires dans la mécanique analytique . . . .

5°. La mécanique analytique, comprenant :

a. La composition et l'équibre des forces, la théorie des moments, la détermination des centres de gravité, l'équilibre du polygone funiculaire, l'équilibre d'un fil flexible, l'équation et les propriétés de la chaînette, le principe des vitesses virtuelles, le mouvement uniforme et varié, le mouvement des corps pesants dans le vide et dans un milieu résistant, les équations générales du mouvement d'un point matériel libre sollicité pas des forces quelconques, la théorie de la force centrifuge, le mouvement des projectiles dans le vide, le mouvement d'un point matériel sollicité par des forces quelconques et assujetti à se mouvoir sur une surface ou sur une courbe quelconque, la théorie du pendule simple, le principe de *Dalembert* avec ses applications aux machines simples, le choc des corps durs et élastiques, la théorie de la percussion, le mouvement d'un corps solide assujetti à tourner autour d'un axe fixe, la théorie du moment d'inertie et des axes principaux, les propriétés générales du mouvement d'un système de corps ;

b. L'équilibre des liquides incompressibles et pesants, les pressions sur les surfaces planes, le mouvement des liquides incompressibles et pesants, l'écoulement par un petit orifice.

6°. Les éléments d'astronomie et de géodésie. . . . .

7°. La physique élémentaire . . . .

8°. La chimie générale . . . .

9°. Les éléments d'architecture et le dessin architectonique. . . . .

10°. Style et rédaction . . . .

11°. Langue anglaise ou langue allemande . . . . . .

12°. Épures de géométrie descriptive et de géométrie descriptive appliquée . . . .

TOTAL. . .

B. PASSAGE D'UNE ANNÉE D'ÉTUDE A UNE AUTRE.

3°. EXAMEN DE PASSAGE DES ÉLÈVES-CONDUCTEURS, DE LA PREMIÈRE A LA DEUXIÈME ANNÉE.

Nul n'est admis à passer de la 1re à la 2me année d'étude, s'il n'obtient le médium des points, d'une part, sur chacune des trois matières nos 1 à 3 ci-après, et sur l'ensemble des autres.

Groupes.	Matières	Points.
	1°. Physique élémentaire	20
	2°. Chimie et manipulations	20
	3°. Statique élémentaire	20
1	4°. Géométrie descriptive	20
1	5°. Épures de géométrie descriptive	10
1	6°. Éléments d'architecture	5
1	7°. Dessin architectonique	5
	TOTAL	100

4°. EXAMEN DE PASSAGE DES ÉLÈVES-INGÉNIEURS, DE LA PREMIÈRE A LA DEUXIÈME ANNÉE.

Nul n'est admis à passer de la 1re à la 2e année d'étude, s'il n'obtient le médium sur chacun des deux groupes de connaissances ci-après :

Groupes.	Matières	Points.
1	1°. Mécanique appliquée, 1re partie : résistance des solides, des chaudières, poussée des terres, équilibre des voûtes, théorie du frottement et de la raideur des cordes ; application à l'équilibre des machines simples ; transformation des mouvements dans les machines ; construction et pose des roues hydrauliques	20
1	2°. Chimie industrielle et manipulations	30
1	3°. Travaux graphiques	5
2.	4°. Minéralogie	15
2.	5°. Géologie	30
	TOTAL	100

5°. EXAMEN DE PASSAGE DES ÉLÈVES-INGÉNIEURS, DE LA DEUXIÈME A LA TROISIÈME ANNÉE.

Nul n'est admis à la 3me année d'étude, s'il n'obtient le médium des points sur chacun de deux groupes de connaissances ci-après :

Groupes.		Points.
1.	1°. Exploitation des mines, 1re partie : travaux d'art.	30
	2°. Physique industrielle	20
2.	3°. Mécanique appliquée à l'exploitation et au traitement des substances minérales.	25
	4°. Docimasie	15
	5°. Travaux graphiques	10
	TOTAL.	100

C. ADMISSION DÉFINITIVE DANS LE CORPS DES MINES.

6°. EN QUALITÉ DE CONDUCTEUR.

Pour l'examen final, l'aspirant devra obtenir le médium des points dans chacun des trois groupes suivants :

Groupes.		Points.
1.	1°. Géométrie descriptive appliquée à la coupe des pierres, à la charpente, aux ombres et à la perspective.	6
	2°. Notions élémentaires de mécanique et lavis.	7
	3°. Dessin et lavis de géométrie descriptive appliquée.	4
	4°. Dessin des plans de surface et des travaux des mines	3
	5°. Dessin des machides simples	3
2.	6°. Minéralogie	9
	7°. Géologie	18
	8°. Métallurgie	20
3.	9°. Exploitation des mines	25
	10°. Lever des plans de surface et des travaux des mines	5
	TOTAL.	100

7°. EN QUALITÉ DE SOUS-INGÉNIEUR.

Pour l'examen final, l'élève devra obtenir le médium sur les n°s 1 et 2 réunis, sur les n°s 3 et 4 réunis, et sur l'ensemble des matières ci-après :

Groupes.		Points.
1.	1°. Exploitation des mines, 2e partie . .	30
1.	2°. Lever des plans de surface et des travaux des mines	10
2.	3°. Métallurgie	25
2.	4°. Constructions industrielles, choix et essai des matériaux.	15
	5°. Économie sociale et législation des mines.	15
	6°. Dessin	5
	TOTAL. . . .	100

III. ÉCOLE DES ARTS ET MANUFACTURES.

A. ADMISSION.

Le programme est le même que celui pour l'admission des élèves conducteurs. (V. ci-dessus, n° 1).

B. PASSAGE D'UNE ANNÉE D'ÉTUDE A UNE AUTRE.

8°. EXAMEN POUR LE PASSAGE DE LA PREMIÈRE A LA SECONDE ANNÉE.

Nul n'est admis à passer de la 1re à la 2me année d'étude, s'il n'obtient le médium des points sur chacune des matières n°s 1, 2 et 3 du programme ci-après, et sur l'ensemble des trois autres :

Groupes.		Points.
	1°. Statique élémentaire	15
	2°. Physique.	20
	3°. Chimie et manipulations	20
1.	4°. Géométrie descriptive et géométrie descriptive appliquée, épures	20
1.	5°. Éléments d'architecture et dessin . .	10
1.	6°. Style et rédaction	15
	TOTAL. . . .	100

9°. EXAMEN POUR LE PASSAGE DE LA DEUXIÈME A LA TROISIÈME ANNÉE.

Nul n'est admis à passer de la 2me à la 3me année d'étude, s'il n'obtient le médium des points sur le n° 1, sur les n°s 2, 3 et 4 réunis, et sur les n°s 5 et 6 réunis.

Groupes.		Points.
1.	1°. Chimie industrielle et manipulations. .	20
	2°. Mécanique appliquée, 1re partie, et épures	15
	3°. Exploitation des mines, travaux d'art et de dessin	15
	4°. Physique industrielle	15
2.	5°. Minéralogie	15
	6°. Géologie	20
	Total. . . .	100

10°. examen final.

(A combiner pour un tiers avec les deux précédents.)

L'aspirant devra obtenir le médium des points sur les nos 1, [illegible] et 3 réunis, sur les nos 4 et 5 réunis, et sur l'ensemble des matières ci-après :

Groupes.		Points.
1.	1°. Mécanique appliquée, 2me partie : pratique et dessin	15
	2°. Exploitation des mines.	15
	3°. Constructions industrielles et dessin. .	10
2.	4°. Métallurgie	20
	5°. Docimasie et essais docimastiques. . .	15
	6°. Économie sociale et législation des mines.	15
	7°. Hygiène	10
	Total. . . .	100

Dans la vue d'encourager les élèves-conducteurs et les conducteurs honoraires à compléter leurs études, M. le ministre de l'intérieur a décidé :

1°. Que les élèves-conducteurs de la seconde année d'étude seront admis de droit, s'ils le desirent, à la 2me année d'étude de l'école des arts et manufactures ;

2°. Que les conducteurs honoraires seront admis, de même, à la 3me année d'étude de cette école. Néanmoins, pour ces derniers,

xamen final sera modifié en ce sens, que la métallurgie sera rem-
cée par la chimie industrielle, et que l'exploitation des mines
a remplacée par la physique industrielle.

Le degré de mérite à assigner dans le diplôme résulte, pour ces
ux catégories d'aspirants, de la combinaison, par tiers, des points
tenus dans l'examen final avec ceux obtenus respectivement
ns les deux précédents.

PERSONNEL

DE L'ÉCOLE DES ARTS ET MANUFACTURES ET DES MINES.

DIRECTEUR.

. Arnould (D.), ✠, ✠, administrateur-inspecteur de l'université.

INSPECTEURS DES ÉTUDES.

M. Lemaire (J.-F.), ✠, professeur ordinaire, inspecteur des études pour l'école préparatoire.

Devaux (A.), ✠, ingénieur-en-chef des mines, inspecteur des études pour les mines et les arts et manufactures.

PROFESSEURS.

M. Lemaire (J.-F.), ✠, professeur ordinaire. — Calcul différentiel, mécanique analytique, arithmétique sociale.

Noel (J.-N.), professeur ordinaire. — Géométrie analytique appliquée aux trois dimensions, haute algèbre.

Brasseur (J.-B.), professeur extraordinaire. — Géométrie descriptive, théorie des ombres, perspective, coupe des pierres et charpente, notions sur la théorie des machines, mécanique appliquée.

Gloesener (M.), professeur ordinaire. — Physique, astronomie et éléments de géodésie.

De Koninck (L.-G.), professeur extraordinaire. — Chimie générale.

Lesbroussart (P.), ✠, ✠, professeur ordinaire. — Style et rédaction.

Dumont (A.-H.), professeur ordinaire. — Minéralogie et géologie.

Lesoinne (A.), professeur ordinaire. — Métallurgie et constructions industrielles.

Chandelon (J.-F.-P.), agrégé. — Chimie industrielle, docimasie et manipulations chimiques.

Hennau (A.), professeur extraordinaire.—Économie sociale.

Defooz (H.), ✠, professeur extraordinaire.—Législation des mines.

Raikem (A.), professeur ordinaire. — Hygiène.

Schmidt (J.-P.), répétiteur. — Dessin et éléments d'architecture civile.

Martynowski (J.), répétiteur des mathématiques.

Defossez (E.), répétiteur de dessin et surveillant.

FONCTIONNAIRES DE L'ADMINISTRATION DES MINES.

MM. Devaux (A.), ✠, ingénieur en chef des mines.—Recherches et exploitation des mines, notions sur le service de l'ingénieur des mines.

Rucloux (J.), sous-ingénieur, répétiteur pour l'exploitation des mines.

Trasenster (L.), sous-ingénieur, répétiteur pour la physique, l'astronomie et les éléments de géodésie.

ATELIER.

Gouttier (J.-J.), directeur-mécanicien.

ÉLÈVES DE L'ÉCOLE.

Mines.	Élèves-ingénieurs.	1re	année.	12	dont 11	26 fréquentent l'école.
	Idem.	2e	Id.	9	9	
	Idem.	3e	Id.	7	6	
	Élèves-conduct.	1re	Id.	15	15	30 Id.
	Idem.	2e	Id.	15	15	
Arts et manufactures.	Élèves de	1re	Id.		10	15 Id.
	Idem.	2e	Id.		3	
	Idem.	3e	Id.		0	
	Élèves-mécaniciens.				2	
École préparatoire.	Élèves de	1re	Id.		12	17 Id.
	Idem.	2e	Id.		5	
	Division transitoire.					14
			Total des élèves de l'école			102
			Élèves libres.			21
			Ensemble.			123 élèves.

CONSEIL DE PERFECTIONNEMENT.

MM. Arnould (D.), ✠. ✠. directeur de l'école, *président* ;
Visschers (A.) ✠, directeur de l'administration des mines ;
Alvin (L.), chef de la division de l'instruction publique au ministère de l'intérieur ;
Devaux (A.) ✠, ingénieur-en-chef de la 3e division des mines, inspecteur des études ;
Lemaire (J.-F.) ✠, inspecteur des études, *secrétaire*.

MINES.

ÉTABLISSEMENT D'UNE CAISSE DE PRÉVOYANCE, EN FAVEUR DES OUVRIERS MINEURS, DANS LE *centre* (PROVINCE DE HAINAUT). — APPROBATION DES STATUTS.

LÉOPOLD, ROI DES BELGES,

A TOUS PRÉSENTS ET A VENIR, SALUT.

Vu le projet de statuts d'une caisse commune de prévoyance, en faveur des ouvriers mineurs, adopté à l'unanimité par tous les exploitants du bassin dit du *Centre*, province de Hainaut, dans une réunion tenue à Fayt-lez-Seneffe, le 16 septembre courant;

Vu la lettre de la députation permanente du conseil provincial du Hainaut, en date du 25 courant, transmettant cette pièce;

Sur le rapport de notre ministre des travaux publics,

Nous avons arrêté et arrêtons :

Art. premier. Les statuts d'une caisse de prévoyance, en faveur des ouvriers mineurs du bassin du *Centre* (province de Hainaut), sont arrêtés dans leur teneur, ainsi qu'il suit :

CHAPITRE PREMIER.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

Art. 1er. Il est établi à Fayt-lez-Seneffe, arrondissement de Charleroy, province de Hainaut, une caisse commune de prévoyance, en faveur des ouvriers attachés à l'exploitation des mines, ou aux branches d'industrie qui en dépendent.

Art. 2. Font partie de cette association, les établissements dits du centre, comprenant les concessions de *Bascoup*, *l'Olive*, *Mariemont*, *Chaud-Buisson*, *Carnières*, *Haine-St-Pierre et la Hestre*, *Houssu*, *Sars-Longchamps et Bouvy*, la *Louvière*, *Bois-du-Luc et Trivières*, *Strépy-Braquegnies* et *Thieu*, dont les propriétaires déclarent souscrire les présents statuts pour un terme de dix années.

Toutes autres exploitations qui pourraient s'établir dans la même zône, seront admises à participer à la caisse de prévoyance, en se conformant aux conditions qui seront fixées.

Art. 3. Les fonds qui forment la caisse commune de prévoyance se composent :

1°. D'une retenue opérée sur le salaire des ouvriers ;

2°. Des subventions des exploitants ;

3°. Des dotations et des subsides du gouvernement ;

4°. Des dons, legs et donations de particuliers.

Art. 4. Chaque exploitation associée verse annuellement à la caisse commune de prévoyance, aux termes assignés ci-dessous, une somme équivalente à 1 p. c. du salaire payé à ses ouvriers.

La moitié de cette somme provient d'une retenue faite sur les salaires, l'autre moitié est suppléée par les exploitants.

Art. 5. A l'effet de pourvoir aux dépenses que pourraient occasionner des accidents extraordinaires, il est opéré, sur les sommes versées dans la caisse commune, une retenue de dix p. c. destinée à former un fonds de réserve.

Ce fonds s'augmente, chaque année, de la moitié de l'excédant des recettes sur les dépenses de cette caisse.

Il n'est fait emploi du fonds de réserve, en tout ou en partie, que d'après une résolution prise à la majorité des deux tiers des voix de la commission administrative.

Art. 6. Il y a, près de chaque exploitation associée, une caisse particulière de secours, destinée à subvenir aux besoins des ouvriers blessés.

Les exploitants associés s'engagent expressément à conserver ou à créer, dans leur établissement, une semblable caisse de secours.

Ils fixent librement le taux de la retenue à verser, dans cette caisse, par leurs ouvriers.

CHAPITRE II.

DE L'ADMINISTRATION DE LA CAISSE COMMUNE DE PRÉVOYANCE

Art. 7. Une commission de dix membres gère les intérêts relatifs à la caisse commune de prévoyance.

Art. 8. Le gouverneur de la province et l'ingénieur en chef des mines, ou un ingénieur désigné par lui, sont de droit membres de la commission.

Le gouverneur en est le président. Il peut désigner une personne pour le remplacer.

Art. 9. Huit membres, dont cinq choisis parmi les propriétaires d'exploitations, et trois parmi les maîtres-ouvriers, sont élus par l'association des exploitants.

La durée des fonctions de ces huit membres est de quatre années. La commission se renouvelle annuellement par quart; les premières fois, le sort désigne l'ordre des remplacements.

Art. 10. La commission nomme, dans son sein, un vice-président et un secrétaire; elle choisit son caissier.

Elle peut délibérer au nombre de cinq membres, hors le cas prévu par l'art. 5.

Art. 11. La commission administrative arrête les règlements nécessaires à l'exécution des présents statuts.

Art. 12. Chaque année, dans le premier trimestre qui suit l'expiration de l'année sociale, elle publie un compte détaillé de ses opérations.

Un tableau annuel des sommes retenues et distribuées, dans chaque exploitation, lui est adressé par les propriétaires associés, dans le premier mois qui suit la fin de l'année sociale.

Art. 13. Un relevé sommaire de ces retenues et de ces distributions, ainsi que le compte dont il est parlé au § 1er de l'art. précédent, sont transmis à l'administration centrale des mines du royaume et au gouverneur de la province.

Art. 14. Aucune mutation, dans les états de paiements faits à la charge de la caisse commune de prévoyance, hors le cas de décès, ne peut être opérée que par une délibération expresse de la commission administrative.

CHAPITRE III.

PENSIONS ET SECOURS.

Art. 15. Les secours, accordés par la caisse commune de prévoyance, sont ordinaires ou extraordinaires.

Art. 16. Les secours ordinaires consistent dans les pensions temporaires ou viagères, accordées par la commission.

Art. 17. La commission administrative fixe, selon les cas, le montant des pensions viagères ou temporaires à accorder aux ayants droit.

Art. 18. Une pension viagère est allouée :

1°. A tout ouvrier incapable de travailler, par suite de blessures reçues en travaillant, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de l'exploitation;

2°. Aux veuves des ouvriers qui auront péri, par accident, en travaillant dans une exploitation ;

3°. Aux père et mère, aïeul et aïeule des ouvriers qui auront péri par accident, lorsque, hors d'état de s'entretenir eux-mêmes, ils n'avaient d'autre soutien que le défunt ;

4°. Aux ouvriers qui, ayant travaillé au moins trente ans dans les exploitations associées, se trouveront, par leur âge et par les infirmités de la vieillesse, hors d'état de gagner leur vie.

Art. 19. Une pension temporaire est accordée :

1°. Aux enfants, en bas âge, des veuves dont le mari aura péri par accident, en travaillant dans une exploitation ;

2°. Aux orphelins de père et mère, dont le père ou la mère, dernier survivant, a péri par accident dans une exploitation ;

3°. Aux jeunes frères et sœurs de l'ouvrier qui a péri par accident, en travaillant dans une exploitation, lorsqu'ils sont dans le besoin, et que le défunt était leur principal soutien.

Art. 20. Dans les cas prévus par les articles précédents, les ouvriers attachés à une exploitation associée, ou les autres personnes y désignées, ont droit aux secours, sans distinction si l'accident est arrivé à l'intérieur ou à l'extérieur de la mine.

N'ont, toutefois, droit aux secours que les ouvriers attachés régulièrement à l'exploitation, et y subissant une retenue.

Art. 21. Toute veuve qui se remarie, ou vit publiquement en concubinage, cesse d'avoir des titres à la pension.

Art. 22. Toute condamnation à une peine afflictive ou infamante enlève aux titulaires leur droit à la pension.

Peuvent aussi en être privés, les titulaires condamnés à plus de six mois d'emprisonnement.

Art. 23. Lorsque, par suite de décès, ou par l'une des causes désignées aux deux articles précédents, la pension d'une veuve laissant des enfants en bas âge vient à s'éteindre, les secours accordés à ces enfants peuvent être augmentés, selon les circonstances.

Art. 24. N'ont droit, en aucun cas, à la pension, que les père et mère, l'épouse, les enfants ou les frères et sœurs légitimes du défunt.

Art. 25. Aucune pension n'est accordée à un ouvrier qui se serait mutilé volontairement, ou dont les blessures seraient le résultat d'une imprudence ou d'une faute grossière ; de même, n'ont aucun droit à la pension, les parents, la veuve, les enfants ou les frères et sœurs de l'ouvrier qui se serait suicidé, ou dont la mort serait le résultat d'une imprudence ou d'une faute grossière, qui lui soient imputables.

Art. 26. Les pensions prennent cours à dater du jour qu'elles ont été accordées par la commission administrative.

Dans l'intervalle qui s'écoule entre l'accident et l'admission à la pension, les secours à donner au blessé, à la veuve ou à sa famille nécessiteuse, sont à la charge des caisses particulières, ou, en cas d'insuffisance, à la charge des propriétaires de l'exploitation.

La durée obligatoire de ces secours ne peut dépasser six semaines.

Art. 27. Les secours extraordinaires, dont il est parlé à l'art. 15, sont ceux que la commission administrative croit devoir accorder, en raison de leurs besoins, à de proches parents du défunt, n'ayant point de droit à la pension ; à des ouvriers blessés grièvement, mais non incapables de travailler, ou à de vieux ouvriers infirmes, qui ne se trouvent point dans la catégorie prévue par le n° 4 de l'article 18.

En aucun cas, les fonds de la caisse ne peuvent être employés en faveur d'ouvriers appartenant à des exploitations non associées.

Art. 28. Les propriétaires des établissements associés sont consultés et donnent leur avis sur toute demande de pension ou de secours extraordinaire, adressée à la commission administrative de la caisse commune de prévoyance, par un de leurs ouvriers ou par sa famille.

Art. 29. Ils adressent, chaque trimestre, à la commission administrative de la caisse commune, le montant des sommes qui doivent y être versées.

Art. 30. Le paiement des pensions se fait par quinzaine. Les pensions sont acquittées, autant que possible, au siége de l'exploitation à laquelle est attaché l'ouvrier ou sa famille, par les soins des propriétaires.

Art. 31. Lorsque les revenus de la caisse de prévoyance le permettent, la commission administrative emploie une partie des fonds disponibles à la création d'écoles, à proximité des principales exploitations.

Sont admis à fréquenter gratuitement ces écoles, tous les enfants des ouvriers appartenant aux établissements associés.

CHAPITRE IV.

DES ASSEMBLÉES GÉNÉRALES DE L'ASSOCIATION ET DE L'APPROBATION DES STATUTS.

Art. 32. Chaque année, avant la publication des comptes prescrite par l'article 12, la commission administrative en donne communication à l'assemblée générale des exploitants associés, convoqués par lettres.

Il est procédé, dans la même séance, au renouvellement du quart sortant des membres de la commission.

Art. 33. Chaque société jouit d'une voix, dans les assemblées générales.

Art. 34. Aucun changement aux présents statuts ne peut être fait qu'après une convocation spéciale de tous les exploitants associés.

Cette convocation a lieu par lettres envoyées aux siéges des établissements; elle est insérée en outre, à deux reprises, à quinze jours d'intervalle, dans les journaux de la province, par les soins de la commission administrative.

Les modifications devront être adoptées par les trois quarts des membres présents, pourvu qne ce nombre représente plus de la moitié des établissements associés.

Art. 35. Les présents statuts, et les modifications qui pourraient être adoptées, seront soumis à l'approbation royale.

Art. 2. La présente institution est fondée à la date de ce jour: les retenues seront opérées à partir du 1er octobre 1841.

Notre ministre des travaux publics est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 30 septembre 1841.

LÉOPOLD.

PAR LE ROI :

LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS,

L. DESMAISIÈRES.


Donkeren
Gd WILLE



NOÎT.



oite a l mire:

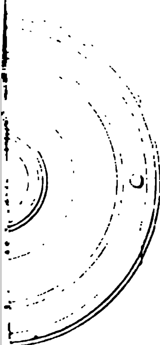
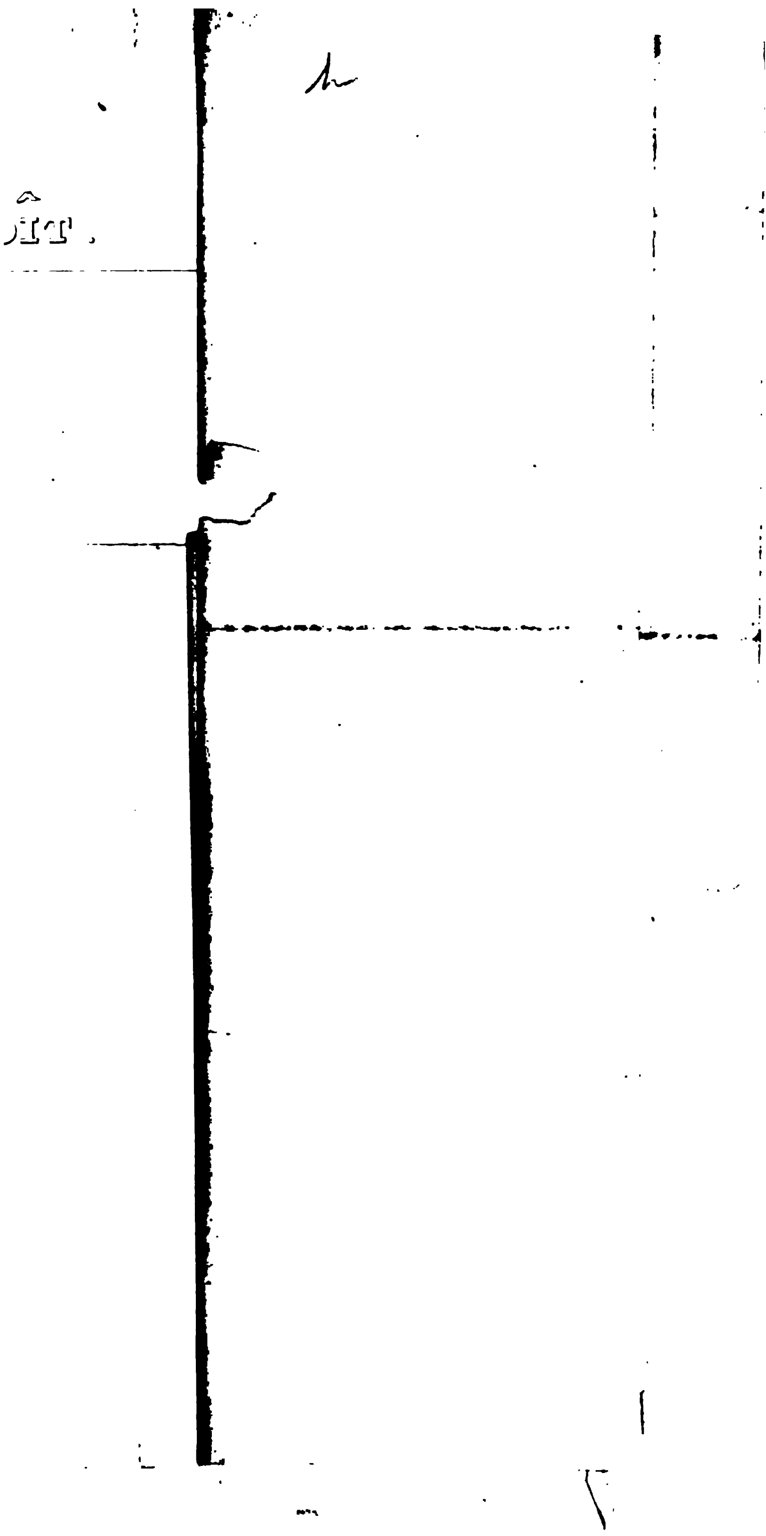
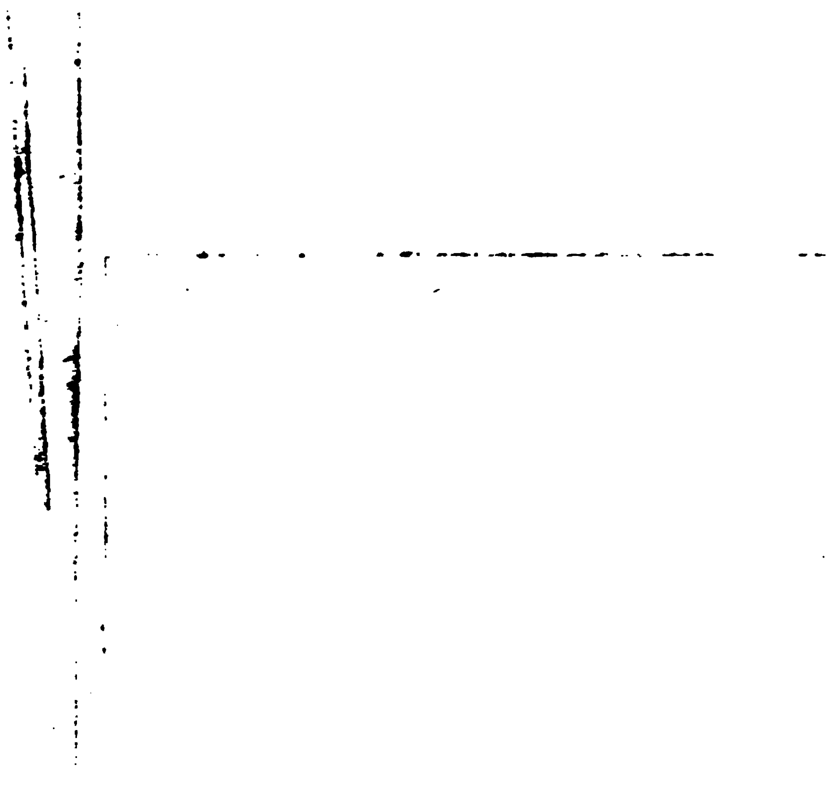


Fig. 3



30 Centim

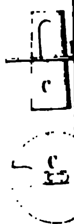




oite a l inne



Fig.



So Centim

LIÈGE.







